





إجابة – بنك أسئلة
مادة الأحياء
الصف الثاني عشر
الفترة الدراسية الثانية
2026-2025

رئيس اللجنة الفنية للأحياء
أ. سهام القبندي

مدير إدارة التوجيه الفني للعلوم
أ. دلال المسعود

عزيزى المتعلّم اقرأ التعليمات

تعلّم
قراءة السؤال بدقّة لمعرفة المطلوب

تذكّر
بنك الأسئلة لا يُغني عن كتابك المدرسي

تدرّب
على كيفيّة الإجابة عن المطلوب في السؤال

تعرّف
على أنماط الأسئلة المتنوعة

لاحظ
الصور والأشكال بدقّة للإجابة عن المطلوب

مع تحيات التوجيه الفني للأحياء
أ.هاجر الموسوي (الإشراف العام)
المراجعة والتدقيق
أ.إيمان أشكناني   أ.زهرة الصفار

الفصل الأول

الحمض النووي، الجينات والكروموسومات

الدرس 1-1 جزيء الوراثة Molecule of Heredity

السؤال الأول: اختر الإجابة الصّحيحة عِلميًّا لكل عِبارة من العِبارات الآتية وذلك بِوضع علامة (✓) أمامها:

1-بكتيريا ستربتوكوكس ذات السّلالة S التي استخدمها الباحث جريفث في تجاربه على الفِئران تتّصف بأنها: ص14

☐ خشنة تُسبّب الالتهاب الرّئوي
✓ **ملساء لها غِطاء مُخاطي**
☐ خشنة لا تحتوي على غِطاء مُخاطي
☐ ملساء لا تُسبّب الالتهاب الرّئوي

2-بكتيريا ستربتوكوكس ذات السّلالة R التي استخدمها الباحث جريفث في تجاربه على الفِئران تتّصف بأنها: ص14

✓ **خشنة ليس لها غِطاء مُخاطي**
☐ ملساء لها غِطاء مُخاطي
☐ خشنة لها غِطاء مُخاطي
☐ ملساء تُسبّب الالتهاب الرّئوي

3-بكتيريا ستربتوكوكس التي استخدمها الباحث جريفث في تجاربه وتُسبّب الالتهاب الرّئوي هي ذات السّلالة: ص14

☐ R ليس لها غِطاء مُخاطي
☐ R لها غِطاء مُخاطي
✓ **S لها غِطاء مُخاطي**
☐ S ليس لها غِطاء مُخاطي

4-بكتيريا ستربتوكوكس التي استخدمها الباحث جريفث في تجاربه ولا تُسبّب الالتهاب الرّئوي هي ذات السّلالة: ص14

☐ R الملساء
✓ **R الخشنة**
☐ S الخشنة
☐ S الملساء

5-أكّدت نتائج تجارب الباحث جريفث على الفِئران أن الجينات تتركّب من: ص15

☐ البروتين
☐ خليط من البروتين وحمض RNA
☐ خليط من الفوسفور والبروتين
✓ **حمض DNA**

6-عندما عرّض الباحث جريفث بكتيريا ستربتوكوكس ذات السّلالة S للحرارة العالية لاحظ بأنّ البكتيريا: ص14-15

✓ **تموت ولا تُحدِث ضررًا في الفأر عند حقنه بها**
☐ تصبح أكثر نشاطًا
☐ تُحدِث ضررًا أكبر في الفأر عند حقنه بها
☐ لا تتأثّر بالحرارة العالية

7-المادّة المُشعّة التي حقنها العالمان تشيس وهيرشي في حمض DNA البكتريوفاج: ص16

☐ فوسفور 35
☐ كبريت 32
✓ **فوسفور 32**
☐ كبريت 35



8–المادّة المُشعّة التي حقنها العالمان تشيس وهيرشي في الغلاف البروتيني للبكتريوفاج: ص16

☐ فوسفور 35 ☐ كبريت 32

☐ فوسفور 32 ✓ **كبريت 35**

9–البكتريوفاج عبارة عن: ص16

✓ **فيروس** ☐ بكتيريا كرويّة

☐ إنزيم ☐ بكتيريا عنقوديّة

السؤال الثاني: ضَع علامة (✓) أمام العبارة الصّحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصّحيحة لكل عبارة من العبارات الآتية:

م	العبـــــــــــــــــــــــارة	الرّمز
1	تمّ اكتشاف الحمض النووي **DNA** في أنوِية الخلايا الصّديديّة.	✓ ص14
2	السّلالة **S** الملساء من بكتيريا ستربتوكوكس نومونيا ليس لها غطاء مخاطي.	X ص14
3	السّلالة **R** الخشنة من بكتيريا ستربتوكوكس نومونيا تُسبّب التهابًا رئويًّا للفئران.	X ص14
4	الحرارة العالية تقتل بكتيريا ستربتوكوكس ذات السّلالة **S** الملساء.	✓ ص14
5	الهدف من تجارب الباحث جريفث على بكتيريا ستربتوكوكس هو تحديد ما إذا كانت الجينات تتركّب من حمض **DNA** أم البروتين.	✓ ص14
6	وجد الباحِث جريفث أنه عند حقن الفأر بخليط من بكتيريا ستربتوكوكس سلالة **S** الميّتة وسلالة **R** الحيّة لم يُصاب بالالتهاب الرئوي.	X ص15
7	استنتج الباحث جريفث من خلال تجاربه على البكتيريا بأن المادة الوراثيّة هي التي حوّلت سلالة البكتيريا **R** إلى سلالة **S**.	✓ ص15
8	قام العالمان تشيس وهيرشي بحقن مادّة الفوسفور المُشعّة في حمض **DNA** البكتريوفاج.	✓ ص16
9	يُعتبر البكتريوفاج إنزيم مهم استخدمه العالمان تشيس وهيرشي في تجاربهم الوراثيّة.	X ص16

السؤال الثالث: علّل لما يأتي تعليلاً علميًا صحيحًا:

1–يموت الفأر عند حقنه بخليط من سلالة البكتيريا **S** الميتّة والبكتيريا **R** الحيّة في تجربة الباحث جريفث. **ص15**

بسبب انتقال المادة الوراثيّة من السّلالة S الميتّة إلى السّلالة R الحيّة مما أدّى إلى تحوّلها إلى بكتيريا ذات غِطاء مخاطي S والتي تُسبّب الالتهاب الرّئوي لدى الفئران.

2–استخدم العالمان تشيس وهيرشي الموادّ المشعّة من خلال حقنها في فيروس البكتيريوفاج أثناء إجراء تجاربهما.

لاستنتاج أنّ المادّة الوراثيّة هي حمض DNA وليس البروتين. أو / لإثبات أن حمض DNA هي المادّة الوراثيّة. ص16

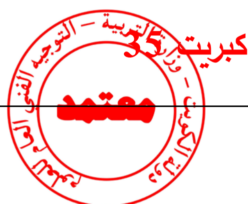
السؤال الرابع: ما أهمية كلًّا ممّا يأتي:

المواد المُشعّة (الفوسفور والكبريت) التي استخدمها العالِمان تشيس وهيرشي في تجاربِهما على البكتريوفاج؟ **ص16**

لِمعرفة هل المادّة الوراثيّة بروتين أم DNA. أو/ لإثبات أن المادّة الوراثيّة هي حمض DNA وليس البروتين.

السؤال الخامس: قارِن بإكمال الجدول الآتي حسب المطلوب علميًّا:

وجه المقارنة	بكتيريا ستربتوكوس ذات السّلالة S	بكتيريا ستربتوكوس ذات السّلالة R
وجود الغطاء المخاطي **ص14–15**	**يوجد**	**لا يوجد**
وجه المقارنة	**لا تُسبّب التهاب رئوي للفئران**	**تُسبّب التهاب رئوي للفئران**
نوع السّلالة لبكتيريا ستربتوكوكس نومونيا **ص14–15**	**الخشنة R**	**الملساء S**
وجه المقارنة	**بكتيريا ستربتوكوس ذات السّلالة S**	**بكتيريا ستربتوكوس ذات السّلالة R**
تأثيرها على رِئة الفِئران **ص14–15**	**تُسبّب التهابًا رئويًّا**	**لا تُسبّب التهابًا رئويًّا**
وجه المقارنة	**DNA البكتريوفاج**	**الغلاف البروتيني للبكتريوفاج**
اسم المادّة المُشعّة المُستخدمة في تجربة هيرشي وتشيس **ص16**	**فوسفور 32**	**كبريت 35**



السؤال السادس: أجِب عن الأسئلة الآتية:

1–عدّد أنواع سلالات بكتيريا ستربتوكوكس نومونيا التي استخدمها الباحث جريفث في تجاربه على الفِئران. ص14–15

- السّلالة الملساء S
- السّلالة الخشنة R

2–(استخدم العالمان ألفريد هيرشي ومارثا تشيس تجربة البكتريوفاج الذي يحتوي على مواد مُشعّة لإثبات حقيقة المادّة الوراثيّة)، من خلال هذه العبارة، اكتب اسم كلاً من: ص16

أ–المادّة الوراثيّة كما استنتجها العلماء من هذه التجربة: **حمض DNA.**

ب–المادّة المُشعّة التي تم استخدامها في DNA البكتريوفاج: **فوسفور 32.**

ج–المادّة المُشعّة التي تم استخدامها في الغلاف البروتيني للبكتريوفاج: **كبريت 35.**

3–ما سبب استخدام العالِمان تشيس وهيرشي المواد المُشعّة (الفوسفور والكبريت) في تجاربِهما على البكتريوفاج؟ ص16

لِمعرفة هل المادّة الوراثيّة بروتين أم DNA. أو/ لإثبات أن المادّة الوراثيّة هي حمض DNA وليس البروتين.

السؤال السابع: تمعّن في المفاهيم أو الكلمات العلميّة ثم اختر المفهوم الذي لا يتناسب مع البقيّة مع ذكر السّبب:

1–سلالة R الخشنة – بكتريوفاج – سلالة S الملساء – الباحث جريفث. ص14–16

المفهوم المختلف: **بكتريوفاج.**

السبب: **لأنه فيروس.**

2–سلالة S الملساء – بكتريوفاج – فوسفور 32 المشع – كبريت 35 المُشع. ص14–16

المفهوم المختلف: **سلالة S الملساء.**

السبب: **لأنها بكتيريا.**



الدرس 2-1 تركيب الحمض النووي وتضاعفه
Structure and Replication of DNA

السؤال الأول: اختر الإجابة الصّحيحة عِلميًّا لكل عِبارة من العِبارات الآتية وذلك بِوضع علامة (✓) أمامها:

1–القاعدة النيتروجينيّة التي ينفرد بها حمض DNA: ص19

☐ أدينين ✓ **ثايمين**

☐ سيتوسين ☐ جوانين

2–القاعدة النيتروجينيّة التي ينفرد بها حمض RNA: ص19

✓ **يوراسيل** ☐ ثايمين

☐ سيتوسين ☐ جوانين

3–قاعدة نيتروجينيّة ذات جزيئات حلقيّة مُزدوجة توجد في الحمض النوّوي DNA: ص19

☐ ثايمين ☐ سيتوسين

✓ **أدينين** ☐ يوراسيل

4–قاعدة نيتروجينيّة ذات جزيئات حلقيّة مُفردة توجد في الحمض النوّوي DNA: ص19

☐ جوانين ✓ **ثايمين**

☐ أدينين ☐ يوراسيل

5–القواعد النيتروجينية الأربعة الموجودة في الأحماض النووية تتّصف بالآتي: ص19

☐ الثايمين والسيتوسين جزيئات حلقيّة مُزدوجة ☐ الثايمين والسيتوسين من مجموعة البيورينات

☐ الأدينين والجوانين جزيئات حلقيّة مُفردة ✓ **الأدينين والجوانين من مجموعة البيورينات**

6–تكوين درجات السلّم في حمض DNA يرجع سببه إلى وجود رابطة: ص20

✓ **هيدروجينية بين القواعد النيتروجينيّة** ☐ تساهمية بين السّكّر ومجموعة الفوسفات

☐ تساهمية بين القواعد النيتروجينيّة ☐ هيدروجينيّة بين السّكّر ومجموعة الفوسفات

7– عند تضاعف جزيء حمض DNA الخيطي الموجود في معظم الخلايا حقيقيّة النواة نلاحظ وجود: ص24

☐ شوكتا التّضاعف في نفس الاتّجاه ☐ عِدّة أشواك تضاعف بنفس الاتّجاه

☐ شوكة تضاعف واحدة باتجاه واحد ✓ **عِدّة أشواك تضاعف باتّجاهات مُتعاكسة**



8–خلال تضاعف جزيء حمض DNA الدائري الموجود في الخلايا أوليّة النواة تتحرّك: ص23

☐ عدّة أشواك تضاعف باتّجاهات متعاكسة ✓ **شوكتا التضاعف باتّجاهين مختلفين**

☐ عدّة أشواك تضاعف بنفس الاتّجاه ☐ شوكتا التضاعف في نفس الاتّجاه

9–تحدث فقاعات التضاعف على طول جزيء حمض DNA الخيطي في معظم الخلايا حقيقيّة النواة بسبب تحرّك:

☐ شوكتا التّضاعف في نفس الاتّجاه ✓ **عِدّة أشواك تضاعف باتّجاهين متعاكسين** ص24

☐ شوكتا التّضاعف باتجاهيْن مُختلفيْن ☐ عِدّة أشواك تضاعف بنفس الاتّجاه

10– **تمتلك الخليّة البكتيريّة:** ص23

☐ حمض RNA دائري ✓ حمض DNA دائري

☐ حمض RNA خيطي ☐ حمض DNA خيطي

السؤال الثاني: ضَع علامة (✓) أمام العبارة الصّحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصّحيحة لكل عبارة من العبارات الآتية:

م	العبـــــــــــــــــــارة	الرّمز
1	استطاع العلماء اكتشاف تركيب حمض **DNA** من خلال التّصوير بأشعّة **X**.	✓ ص18
2	النّيوكليوتيد هو المُكوّن الأساسي للأحماض النوويّة **DNA** و**RNA**.	✓ ص18
3	يرتبط السّكر خماسي الكربون ومجموعة الفوسفات برابطة تساهميّة قويّة في نيوكليوتيد الحمض النووي **DNA** و**RNA**.	✓ ص20
4	يرتبط القاعدتيْن النيتروجينيّتيْن جوانين وسيتوسين برابطتيْن هيدروجينيّتيْن.	X ص20
5	يرتبط القاعدتيْن النيتروجينيّتيْن أدينين وثايمين بثلاث روابط هيدروجينيّة.	X ص20
6	ترتبط مجموعة الفوسفات برابطة تساهميّة قويّة مع السكّر خماسي الكربون لتكوين هيكل يُشكّل جانبي السّلم الحلزوني في حمض **DNA**.	✓ ص20
7	تكوين درجات السلّم في حمض **DNA** يرجع سببه إلى ارتباط القواعد النيتروجينيّة بعضها مع بعض بروابط هيدروجينيّة ضعيفة.	✓ ص20
8	يحمل كل شريط من شريطي اللّولب المزدوج كافّة المعلومات التي يحتاج إليها لإعادة إنشاء الشّريط الآخر بحسب نظام القواعد المُتكاملة المزدوجة.	✓ ص23
9	تخضع مادة حمض **DNA** لعمليّة التّضاعف بعد انقسام الخلية.	X ص23



10	إنزيم الهيليكيز له دور في التّدقيق اللّغوي أثناء عمليّة تضاعف حمض DNA.	X ص23
11	يفصل إنزيم الهيليكيز اللّولب المُزدوج لحمض DNA عند نقطة مُعيّنة ٌقبل البِدء بعمليّة التّضاعف.	✓ ص23
12	تمتلك الخلية البكتيريّة كروموسوماً (DNA) خيطيًّا.	X ص23
13	تمتلك الخلية البكتيريّة كروموسوماً (DNA) دائريًّا.	✓ ص23
14	شوكتا التّضاعف تتحرّكان باتجاهيْن مُختلفيْن في جزيء حمض DNA الخيطي الموجود في معظم الخلايا حقيقيّة النواة.	X ص24
15	تتكوّن عدّة أشواك تضاعف في جزيء حمض DNA الدائري عند البكتيريا.	X ص24

السؤال الثالث: اكتب الاسم أو المُصطلح العِلمي الذي تدلّ عليه كل عبارة من العِبارات الآتية:

م	العبـــــــــــــــــــــارة	المصطلح
1	المُكوّن الأساسي للأحماض النّووية DNA وRNA ويتألّف من سكّر خماسي الكربون منقوص الأكسجين في حمض DNA والرّايبوز في حمض RNA ومجموعة فوسفات وقاعدة نيتروجينيّة واحدة.	النّيوكليوتيد ص18–119
2	جزيء ذو شريطين من النّيوكليوتيدات مُلتفّين حول بعضهما بعضًا.	اللولب المزدوج أو/ حمض DNA ص20–119
3	عمليّة تخضع لها مادة حمضDNA قبل انقسام الخلية لِضمان حصول كل خلية ناتجة على نسخة كاملة ومتطابقة من جزيئات حمض DNA.	تضاعف حمض DNA ص23–117
4	إنزيم يتحرّك أثناء عمليّة التّضاعف على طول كلّ من شريطي حمض DNA ويُضيف نيوكليوتيدات للقواعد المكشوفة بحسب نظام ازدواج القواعد.	إنزيم بلمرة حمض DNA ص23–116

السؤال الرابع: ادرس الأشكال الآتية جيّدًا ثم أجِب عن المَطلوب:

1–الشّكل يُمثل وِحدة بِناء الأحماض النوويّة، والمطلوب: ص18

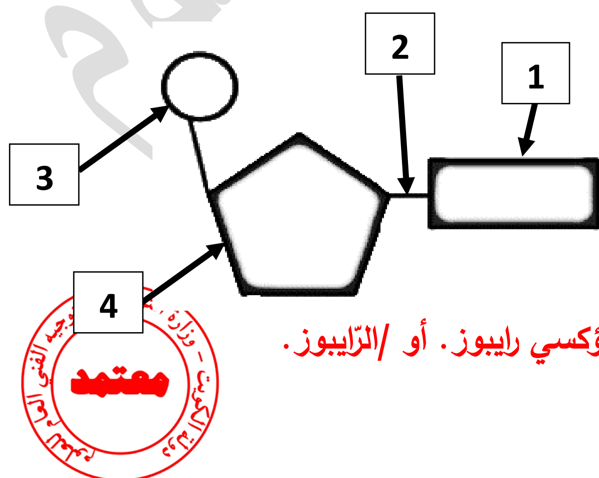
اكتب **أسماء** الأجزاء المُشار إليها بالأرقام التالية:

أ–الرّقم **1** يُمثل: **قاعدة نيتروجينيّة.**

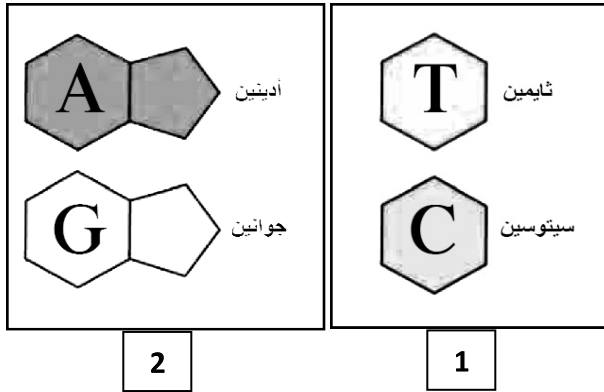
ب–الرّقم **2** يُمثل: **رابطة تساهميّة.**

ج–الرّقم **3** يُمثل: **مجموعة فوسفات.**

د–الرّقم **4** يُمثل: **سكّر خماسي الكربون منقوص الأكسجين. أو/ ديؤكسي رايبوز. أو /الرّايبوز.**



2–يُوضح الشّكل المُقابل القواعد النيتروجينيّة، والمطلوب:



أ–المجموعة التي تنتمي لها القواعد النيتروجينيّة **ص19**

في الشكل رقم **1** تُسمّى:

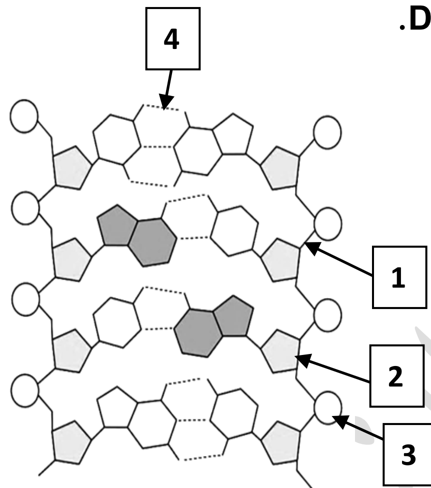
البيريميدينات. أو/ جزيئات حلقيّة مفردة.

ب–المجموعة التي تنتمي لها القواعد النيتروجينيّة

في الشكل رقم **2** تُسمّى:

البيورينات. أو / جزيئات حلقيّة مزدوجة.

3–الشّكل المُقابل يمثل الحمض النّووي الرّايبوزي منقوص الأكسجين DNA.



والمطلوب: اكتب **أسماء** الأجزاء المُشار إليها بالأرقام التالية: **ص20**

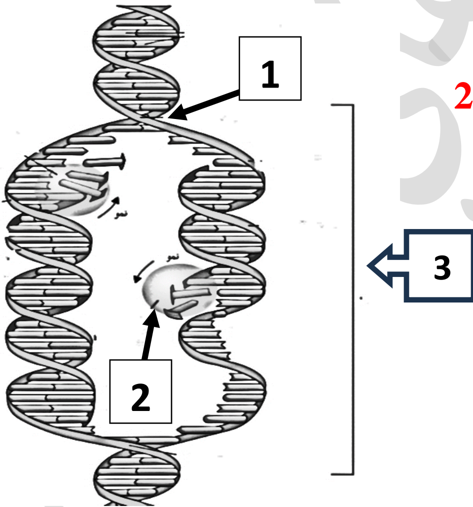
أ–الرّقم **1** يُمثل: **رابطة تساهميّة.**

ب–الرّقم **2** يُمثل: **سكّر خماسي الكربون منقوص الأكسجين.**

أو/ ديؤكسي رايبوز (رايبوز منقوص الأكسجين).

ج–الرّقم **3** يُمثل: **مجموعة فوسفات.**

د–الرّقم **4** يُمثل: **رابطة هيدروجينيّة.**



4–الشّكل يُمثل عمليّة تضاعف حمض DNA، والمطلوب: ص23–24

اكتب **أسماء** الأجزاء المُشار إليها بالأرقام التالية:

أ–الرّقم **1** يُمثل: **شوكة تضاعف.**

ب–الرّقم **2** يُمثل: **إنزيم بلمرة الـ DNA.**

ج–الرّقم **3** يُمثل: **فقاعة التّضاعف.**

السؤال الخامس: علّل لما يأتي تعليلاً علميًّا صحيحًا:

1–تعتبر القواعد المزدوجة في حمض **DNA** مُتكاملة. **لأنها تترابط بعضها مع بعض بصورة فريدة أي أن كل قاعدة ثايمين ترتبط مع أدنين وكل قاعدة جوانين ترتبط مع سيتوسين. ص21**



2–إنزيم بلمرة حمض **DNA** له دور في التّدقيق اللّغوي. **ص23**

لأن هذا الإنزيم يُزيل النّيوكليوتيد الخاطئ ويستبدله بالنّيوكليوتيد الصّحيح أثناء عمليّة التّضاعف.

3–إنزيم الهيليكيز يؤدي دورًا مهمًا في عمليّة تضاعف **DNA**. **ص23**

يعمل على حل التفاف اللّولب المزدوج وفصل شريطي حمض DNA قبل البِدء بعمليّة التّضاعف. أو/ يفصل اللّولب المزدوج لحمض DNA عند نقطة معيّنة. أو/ يكسر الرّوابط الهيدروجينيّة التي تربط القواعد المُتكاملة.

4–توصف عمليّة تضاعف حمض **DNA** بأنها تضاعف نصف محافظ (أو جزئي). **ص25**

لأن كل جزيء DNA جديد يحتوي على شريط واحد جديد وشريط واحد أصلي.

السؤال السادس: ما أهميّة كلاًّ ممّا يأتي:

1–عمليّة تضاعف حمض **DNA**؟ **ص23**

تضمن هذه العمليّة أن كل خليّة ناتجة سوف تحتوي على نسخة كاملة ومُتطابقة من جزيئات حمض DNA.

2–الرّوابط الهيدروجينيّة في جزيء حمض **DNA**؟ **ص20–23**

تكوين درجات السّلم اللّولبي. أو/ لها دور في تكوين نيوكليوتيدات اللّولب المزدوج. أو/ بسببها يسهل فصل شريطي DNA عند عمليّتي التّضاعف والنّسخ.

3–الرّابطة التّساهمية بين السّكّر الخماسي ومجموعة الفوسفات في **DNA**؟ **ص20**

رابطة قويّة تربط بينهما وتعمل على تكوين هيكل يُشكّل جانبي السّلم الحلزوني.

4–إنزيم بلمرة حمض **DNA**؟ **ص23**

أ–له دور أثناء التّضاعف حيث يتحرك على طول كل من شريطي حمض DNA مُضيفاً نيوكليوتيدات للقواعد المكشوفة بحسب نظام ازدواج القواعد.

ب–له دور في التّدقيق اللّغوي من خلال إزالة النّيوكليوتيد الخاطئ واستبداله بالصّحيح أثناء عمليّة التّضاعف.

5–إنزيم الهيليكيز؟ **ص23**

يعمل على حل التفاف اللّولب المزدوج وفصل شريطي حمض DNA قبل البِدء بعمليّة التّضاعف. أو/ يفصل اللّولب المزدوج لحمض DNA عند نقطة معيّنة. أو/ يكسر الرّوابط الهيدروجينيّة التي تربط القواعد المُتكاملة.

6–شوكة التّضاعف؟ **ص23–24**

يتم عندها فصل اللّولب المزدوج لحمض DNA. أو/ تعمل على زيادة سرعة عمليّة التّضاعف أو تقليل وقت عمليّة التّضاعف.



السؤال السابع: قارِن بإكمال الجدول الآتي حسب المطلوب علميًّا:

وجه المقارنة	القاعدة النيتروجينيّة U	القاعدة النيتروجينيّة G
نوع الجزيئات الحلقيّة ص19	مُفردة	مُزدوجة
اسم الجزيئات الحلقيّة التي تنتمي إليها	بيريميدينات	بيورينات
وجه المقارنة	**الجوانين والسيتوسين**	**الأدنين والثايمين**
عدد الرّوابط الهيدروجينيّة بينها ص20	3	2
وجه المقارنة	**السّكر الخماسي ومجموعة الفوسفات**	**قاعدتيْن نيتروجينيّتيْن**
اسم الرّابطة الكيميائيّة في نيوكليوتيد الحمض النووي ص20	تساهميّة	هيدروجينيّة
وصْف قوّة الرّابطة الكيميائيّة	قوية	ضعيفة
وجه المقارنة	**حمض DNA الدائري**	**حمض DNA الخيطي**
عَدَد أشواك التّضاعف ص23-24	شوكتي تضاعف	عدّة اشواك
وجه المقارنة	**الخلايا أوليّة النواة**	**الخلايا حقيقيّة النواة**
شكل حمض DNA فيها ص23-24	دائري	خيطيّ

السؤال الثامن: أجِب عن الأسئلة الآتية:

1-(تُعتبر القواعد النيتروجينيّة أحد مُكونات النّيوكليوتيدات في الأحماض النوويّة DNA وRNA).

من خلال العبارة السابقة، أجِب عما يلي: ص19-20

أ-اذكر **أسماء ورموز** القواعد النيتروجينيّة التي تنتمي لمجموعة **البيورينات**: الأدينين A و الجوانين G.

ب-عدّد **أنواع ورموز** القواعد النيتروجينيّة التي تنتمي لمجموعة **البيريميدينات**: الثايمين T و السيتوسين C.

ج-اكتب **اسم ورمز** القاعدة النيتروجينيّة التي **ينفرد** بها كلاً من:

- حمض **RNA**: اليوراسيل U.
- حمض **DNA**: الثايمين T.

د-اكتب **اسم الرّابطة** بين القواعد النيتروجينيّة، **وصِف قوّتها**: رابطة هيدروجينيّة ضعيفة.

هـ-**كم عَدَد** الرّوابط **الهيدروجينية** في كلّ من؟ • الجوانين والسيتوسين: 3. • الأدنين والثايمين: 2.



2–(لاحظ العالمان واطسون وكريك أنّ جزيء DNA ثخين لدرجة أنّه لا يمكن أن شريطًا مفردًا)، من خلال دراستك أجِب عن المطلوب: **ص20**

أ–اكتب **اسم** الرّابطة وصِف **قوّتها** لكلّ من:

- بين **السّكّر** خماسي الكربون ومجموعة **الفوسفات**: **رابطة تساهميّة قويّة.**
- بين كلّ **قاعدتيْن نيتروجينيّتيْن**: **رابطة هيدروجينيّة ضعيفة.**

ب–وضّح **كيف** يكون **للرّوابط** الكيميائيّة **دورًا** في **تكوين** اللولب المزدوج لجزيء حمض **DNA؟**

- **الرّابطة التساهميّة القويّة بين السكّر خماسي الكربون مع مجموعة الفوسفات لها دورًا في تكوين هيكل يُشكّل جانبي السلّم الحلزوني.**
- **الرّابطة الهيدروجينيّة الضّعيفة بين القواعد النيتروجينيّة لها دورًا في تكوين درجات السلّم اللّولبي المزدوج.**

3–كيف **يؤدّي** شريط حمض **DNA دور** القالب أو النّموذج **ليُضاعف** نفسه؟ **ص23**

يحمل كل شريط من شريطي اللّولب المزدوج كافّة المعلومات التي يحتاج إليها لإعادة إنشاء الشّريط الآخر بحسب نظام القواعد المُتكاملة المُزدوجة.

4–كيف يعمل **إنزيم بلمرة** حمض **DNA** على **التّدقيق اللّغوي** أثناء عمليّة **التّضاعف؟** **ص23**

يُزيل النّيوكليوتيد الخاطئ ويستبدله بالنّيوكليوتيد الصّحيح.

5–ما سبب وصف عمليّة تضاعف حمض **DNA** بأنها تضاعف **نصف مُحافظ؟** **ص25**

لأن كل جزيء DNA جديد يحتوي على شريط واحد جديد وشريط واحد أصلي.

6–ما اسم النموذج الذي صمّمه العالمان؟

اللولب المزدوج ص20



السؤال التاسع: تمعّن في المفاهيم أو الكلمات العلميّة ثم اختر المفهوم الذي لا يتناسب مع البقيّة مع ذكر السّبب:

1–سكّر خماسي الكربون– قاعدة نيتروجينيّة– سكّر ثلاثي الكربون– مجموعة فوسفات. **ص18**

المفهوم المختلف: **سكّر ثلاثي الكربون.**

السبب: **لأنه لا يُعتبر من مكونات النّيوكليوتيد.**

2–ثايمين– بيورينات– سيتوسين– بيريميدينات. **ص19**

المفهوم المختلف: **بيورينات.**

السبب: **لأنها تُعتبر جزيئات حلقيّة مُزدوجة.**

3–جوانين– بيورينات– أدينين– بيريميدينات. **ص19**

المفهوم المختلف: **بيريميدينات.**

السبب: **لأنها تُعتبر جزيئات حلقيّة مُفردة.**

4–جوانين–رابطة هيدروجينيّة– سيتوسين– رابطة تساهميّة. **ص20**

المفهوم المختلف: **رابطة تساهميّة.**

السبب: **لأنها لا تربط بين القواعد النيتروجينيّة. أو/ تربط بين مجموعة الفوسفات والسكّر خماسي الكربون.**

5–أدينين– ثلاث روابط هيدروجينيّة– ثايمين– رابطتيْن هيدروجينيّتيْن. **ص20**

المفهوم المختلف: **ثلاث روابط هيدروجينيّة.**

السبب: **لأنها تربط بين الجوانين والسيتوسين.**

6–القواعد النيتروجينيّة– تكوين درجات السلّم – تكوين هيكل جانبي السلّم الحلزوني –روابط هيدروجينيّة. **ص20**

المفهوم المختلف: **تكوين هيكل جانبي السلّم الحلزوني.**

السبب: **لأن الهيكل يتكوّن بسبب وجود رابطة تساهميّة قويّة بين مجموعة الفوسفات والسكّر خماسي الكربون.**

7–مجموعة فوسفات– سكّر خماسي الكربون– رابطة تساهميّة –رابطة هيدروجينيّة. **ص20**

المفهوم المختلف: **رابطة هيدروجينيّة.**

السبب: **لأنها تربط بين القواعد النيتروجينيّة.**

8–تكوين درجات السلّم – سكّر خماسي الكربون– رابطة تساهميّة –مجموعة فوسفات. **ص20**

المفهوم المختلف: **تكوين درجات السلّم.**

السبب: **لأنه يتكوّن بسبب وجود الرّابطة الهيدروجينيّة التي تربط بين القواعد النيتروجينيّة.**



الدرس 1–3 من التركيب الجيني إلى التركيب الظاهري

From Genotype to Phenotype

السؤال الأول: اختر الإجابة الصّحيحة عِلميًّا لكل عِبارة من العِبارات الآتية وذلك بِوضع علامة (✓) أمامها:

1–مقاطع من حمض DNA مكونة من تتابعات من النيّوكليوتيدات تُشكّل شفرة تصنيع البروتين في الخليّة الحيّة وتُعرف بــ: ص26

- ☐ الأحماض الأمينية
- ✓ **الجينات**
- ☐ الرّايبوسوم المفعّل
- ☐ الأنزيمات

2–أزواج القواعد النيتروجينيّة التي توجد في حمض RNA: ص27

- ✓ **U – A**
- ☐ G – A
- ☐ T – A
- ☐ T – C

3–أزواج القواعد النيتروجينيّة التي توجد في حمض DNA: ص27

- ☐ U – A
- ☐ T – C
- ✓ **T – A**
- ☐ G – A

4–نوع السّكر في حمض DNA: ص27

- ☐ خُماسي الكربون
- ✓ **خُماسي الكربون منقوص الأكسجين**
- ☐ رُباعي الكربون
- ☐ سداسي الكربون منقوص الأكسجين

5–نوع السّكر في حمض RNA: ص27

- ✓ **خُماسي الكربون**
- ☐ خُماسي الكربون منقوص الأكسجين
- ☐ رُباعي الكربون
- ☐ ديؤكسي رايبوز

6–يتميّز حمض RNA بأنه: ص27

- ✓ **يتألّف من شريط مفرد من النّيوكليوتيدات**
- ☐ يحتوي على القواعد C، G، T، A
- ☐ يتألّف من شريط مزدوج من النّيوكليوتيدات
- ☐ يحتوي على سكّر ديؤكسي رايبوز

7–تعتبر عمليّة النّسخ أحد مراحل صنع البروتينات حيث: ص28

- ☐ تتحوّل لغة قواعد الأحماض النوويّة إلى لغة البروتينات
- ☐ تحدث بعد انقسام الخلية
- ✓ **يلتحم إنزيم بلمرة حمض RNA مع حمض DNA**
- ☐ يمرّ إنزيم بلمرة حمض RNA بأكثر من اتّجاه في شريط DNA



8–يتم إنتاج شريط حمض mRNA أثناء عمليّة النّسخ من: ص28

☐ الأحماض الأمينيّة
✓ **سلسلة واحدة لجزيء حمض DNA**
☐ حمض tRNA
☐ سلسلتي حمض DNA

9–ينفصل إنزيم بلمرة RNA عن شريط DNA ويرتبط شريطي حمض DNA مجددًا بعد اكتمال: ص28

☐ تصنيع البروتينات
☐ تشذيب حمض RNA
☐ التّرجمة
✓ **النّسخ**

10–الأجزاء التي لا تُشفّر إلى بروتينات على شريط حمض mRNA الأولي تُسمّى: ص29

✓ **إنترونات**
☐ إكسونات
☐ إنزيمات الرّبط
☐ إنزيمات القطع

11–الأجزاء التي تُشفّر إلى بروتينات على شريط حمض mRNA الأولي تُسمّى: ص29

☐ إنترونات
✓ **إكسونات**
☐ إنزيمات الرّبط
☐ إنزيمات القطع

12–عَدَد القواعد التي تُقرأ من خلالها الشّفرة الوراثيّة في كل مرّة لِتُمثّل كودونًا: ص29

☐ خمسة
✓ **ثلاثة**
☐ أربعة
☐ اثنان

13–عَدَد الأحماض الأمينيّة التي يُمثلها التّتابع UCGCACGGU لتشكيل سلسلة عديد الببتيد: ص29

✓ **3**
☐ 6
☐ 9
☐ 4

14–الكودون الذي يُشفّر الحمض الأميني ميثيونين عند البِدء بتصنيع البروتين يكون رمزه: ص30

✓ **AUG**
☐ UGA
☐ UAA
☐ AGU

15–كودون البدء بعمليّة التّرجمة المحمول على حمض mRNA يُشفّر الحمض الأميني الذي يُسمّى: ص30–31

☐ أرجنين
☐ ليوسين
✓ **ميثيونين**
☐ هستيدين

16–خلال عمليّة الترجمة يحمل جزيء tRNA الأول حمض الميثيونين من جهة ومن جهة أخرى مُقابل الكودون الآتي: ص31

✓ **UAC**
☐ AUC
☐ AUU
☐ ACU



17–الطّرف الذي يحمله جزيء tRNA لِيتكامل مع الشّفرة الثّلاثيّة في حمض mRNA يُسمّى: ص31

☐ حمض أميني ☐ بروتين

☐ يوراسيل ✓ **مُقابل الكودون**

18–ترتبط الأحماض الأمينيّة فيما بينها بواسطة رابطة: ص31–32

☐ تساهميّة ☐ هيدروجينيّة

✓ **ببتيديّة** ☐ فوسفاتيّة

19–الانتهاء من عمليّة تصنيع البروتين يُؤدّي إلى: ص32

☐ استمرار ارتباط الوحدتين الأساسيّتين للرّايبوسوم ✓ **إطلاق عديد الببتيد في الخليّة**

☐ استمرار ارتباط عديد الببتيد بالرّايبوسوم المُفعّل ☐ تكوين الرّايبوسوم المُفعّل

20–الانتهاء من عمليّة تصنيع البروتين يُؤدّي إلى: ص32

☐ تكوين الرّايبوسوم المُفعّل ☐ استمرار ارتباط الوحدتين الأساسيّتين للرّايبوسوم

✓ **تفكيك الرّايبوسوم إلى وحدتيه الأساسيّتين** ☐ استمرار ارتباط عديد الببتيد بالرّايبوسوم المُفعّل

السؤال الثاني: ضَع علامة (✓) أمام العبارة الصّحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصّحيحة لكل عبارة من العبارات الآتية:

م	العبـــــــــــــــــارة	الرّمز
1	النّمل يُغيّر طعامه أثناء شعوره بالتّهديد فيتغيّر توازنه الهرموني ممّا يُؤثر بالتّالي في الجينات.	✓ ص26
2	يتحكّم جزيء حمض **DNA** في جين معيّن بتصنيع البروتينات التي تحكم بدورها تعبير جينات أخرى من ناحية تنشيطها وتثبيطها.	✓ ص26
3	يُؤدّي الحمض النووي **tRNA** دورًا مهمًا في نقل المعلومات الوراثيّة من حمض **DNA** في النّواة إلى السّيتوبلازم لصنع البروتين.	X ص27
4	تُصنّع البروتينات على مرحلتين أولهما عمليّة التّرجمة ثم تليها عمليّة النّسخ.	X ص28
5	التّرجمة هي العمليّة التي تَتَحوّل عن طريقها لُغة قواعد الأحماض النوويّة إلى لغة البروتينات.	✓ ص28
6	أثناء عمليّة النّسخ يمر إنزيم بلمرة حمض **RNA** على طول القواعد في شريط حمض **DNA** ودائمًا يكون بأكثر من اتّجاه.	X ص28
7	خلال عمليّة النّسخ يقرأ إنزيم بلمرة حمض **RNA** كل نيوكليوتيد ويُقرنها مع نيوكليوتيد من نيوكليوتيدات حمض **RNA** المُتكاملة.	✓ ص28
8	بعد عمليّة النّسخ ينفصل إنزيم بلمرة حمض **RNA** عن شريط حمض **DNA** ويُطلق جزيء حمض **mRNA** إلى السّيتوبلازم.	✓ ص28
9	تشذيب حمض **RNA** يحدث في الرّايبوسوم بعد عمليّة التّرجمة.	X ص29
10	عمليّة تشذيب حمض **mRNA** يتم خلالها إزالة الإكسونات التي لا تُشفّر.	X ص29
11	تُحدّد خصائص البروتينات تبعًا لأنواع الأحماض الأمينيّة.	✓ ص29
12	تُقرأ الشّفرة الوراثيّة بأربعة قواعد في كل مرّة تُمثل كودونًا.	X ص29
13	**AUG** من الكودونات التي لا تُشفّر لأي حمض أميني وتدل على التّوقف.	X ص30
14	خلال عمليّة التّرجمة تستخدم الخليّة المعلومات في حمض **mRNA** لتصنيع سلسلة عديد الببتيد.	✓ ص30
15	الرّايبوسوم يتكوّن من وحدتين كبيرة وصغيرة ترتبطان ببعضهما البعض فقط أثناء عمليّة التّرجمة.	✓ ص31
16	تبدأ عمليّة التّرجمة عندما يرتبط حمض **mRNA** بالوِحدة الرّايبوسوميّة الكبيرة.	X ص31
17	مُقابل الكودون مجموعة من ثلاثة نيوكليوتيدات يحمله **tRNA** خلال عمليّة التّرجمة.	✓ ص31
18	بعد أن يكتمل ارتباط حمض **mRNA** مع الوحدتين الرايبوسوميتين الكبرى والصغرى وأول **tRNA** يُصبح الرّايبوسوم مُفعّلاً.	✓ ص31



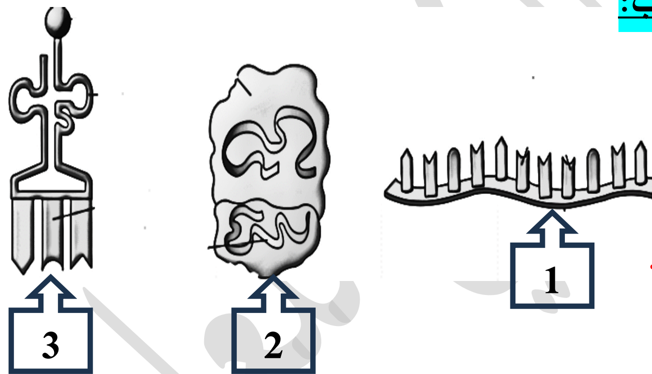
م	العبـــــــــــــــــــــــــارة	الرّمز
19	يرتبط كل حمضين أمينيين برابطة تساهميّة قويّة في سلسلة الببتيد.	X ص31
20	بعد الانتهاء من تصنيع البروتين يتفكك الرّايبوسوم وينفصل عديد الببتيد ويُطلق في الخليّة.	✓ ص32
21	كودون التوقّف ليس له مُقابل كودون.	✓ ص32
22	العديد من البروتينات هي إنزيمات تُحفّز التفاعلات الكيميائيّة وتُنظّمها.	✓ ص33

السؤال الثالث: اكتب الاسم أو المُصطلح العِلمي الذي تدلّ عليه كل عبارة من العِبارات الآتية:

م	العبـــــــــــــــــــــــــارة	المصطلح
1	مقاطع من حمض **DNA** مُكوّنة من تتابعات من النّيوكليوتيدات ويُشكّل هذا التّتابع شفرة تصنيع البروتينات في الخليّة الحيّة.	جينات ص26-117
2	جُزيء يتألّف من شريط مُفرد من النيوكليوتيدات ، يُؤدّي دورًا مُهمًّا في نقل المعلومات الوراثيّة من حمض **DNA** الموجود داخل النّواة إلى السّيتوبلازم لِتصنيع البروتين.	الحمض النّووي الرّايبوزي أو/ حمض RNA ص27
3	نوع من أنواع الحمض النوّوي **RNA** يُؤدّي دورًا مُهمًّا في نقل المعلومات الوراثيّة من حمض **DNA** الموجود داخل النّواة إلى السّيتوبلازم لتصنيع البروتين.	mRNA. أو/ الرّسول RNA. ص27
4	العمليّة التي عن طريقها تَتَحوّل لغة قواعد الأحماض النوويّة إلى لغة البروتينات.	التّرجمة ص28-116
5	عمليّة نقل المعلومات الوراثيّة من شريط **DNA** إلى شريط **mRNA**.	النّسخ ص28-119
6	إنزيم يُضيف نيوكليوتيدات للقواعد المكشوفة لشريط حمض **DNA** بحسب نظام ازدواج القواعد لإنتاج شريط حمض **mRNA** أثناء عمليّة النّسخ.	إنزيم بلمرة حمض RNA ص28-116
7	أجزاء من حمض **DNA** أو حمض **mRNA** الأوّلي لا تُشفّر إلى بروتينات.	إنترونات ص29-116

م	العبـــــــــــــــــــــــارة	المصطلح
8	أجزاء من حمض **DNA** أو حمض **mRNA** الأوّلي تُشفّر إلى بروتينات.	إكسونات ص29-116
9	عمليّة يتم في خلالها إزالة الإنترونات من حمض **mRNA** وربط الإكسونات بعضها ببعض قبل أن يُغادر حمض **mRNA** نواة الخليّة.	تشذيب حمض RNA ص29-116
10	مجموعة من ثلاثة نيوكليوتيدات على **mRNA** تُحدّد حمضًا أمينيًّا مُعينًّا.	كودون ص29-119
11	مجموعة من ثلاثة نيوكليوتيدات يحملها **tRNA** في خلال عمليّة التّرجمة وتكون مُتكاملة مع الكودون الذي يحمله **mRNA** وفي طرفه الثّاني الحمض الأميني المُشفّر له.	مُقابل الكودون ص31-119
12	العمليّة التي يتم فيها تجميع الأحماض الأمينيّة في سلسلة عديد الببتيد في خلال عملية التّرجمة.	تصنيع البروتين ص32-117

السؤال الرابع: ادرس الأشكال الآتية جيّدًا ثم أجِب عن المَطلوب:



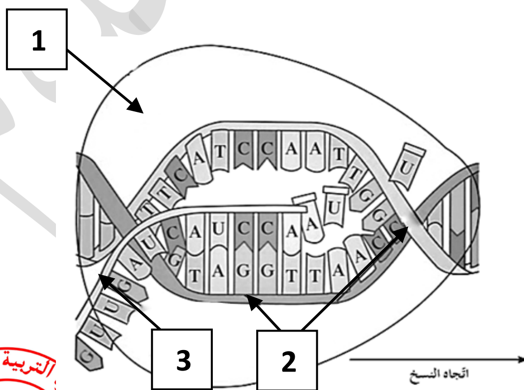
1–الشّكل يُمثل أنواع حمض RNA الثّلاثة: ص27

اكتب **أسماء** الأجزاء المُشار إليها بالأرقام التاليّة:

أ–اسم الحمض للشكل 1: mRNA. أو/ الرّسول RNA.

ب–اسم الحمض للشكل 2: rRNA. أو/ الرّايبوسومي RNA.

ج–اسم الحمض للشكل 3: tRNA. أو/ النّاقل RNA.



2–الشّكل يُمثل عمليّة نسخ الحمض النووي DNA: ص28

اكتب **أسماء** الأجزاء المُشار إليها بالأرقام التاليّة:

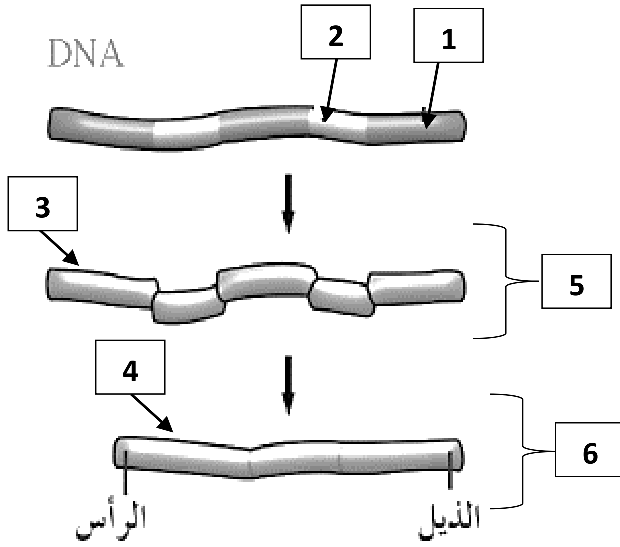
أ–الرّقم 1 يُشير إلى: إنزيم بلمرة حمض RNA.

ب–الرّقم 2 يُشير إلى: شريط حمض DNA.

ج–الرّقم 3 يُشير إلى: شريط mRNA.



3–يوضح الشّكل المقابل مرحلة ما قبل التّرجمة التي تحدث في الخلايا حقيقيّة النواة، والمطلوب: ص29



أ–يُشير السهم رقم **1** إلى: إكسون.

ب–يُشير السهم رقم **2** إلى: إنترون.

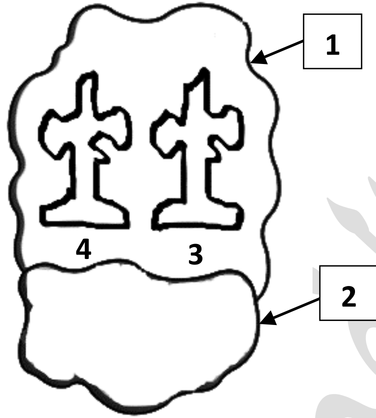
ج–يُشير السهم رقم **3** إلى: **mRNA أوّلي.**

د–يُشير السهم رقم **4** إلى: **mRNA.**

هـ–يُشير السهم رقم **5** إلى **عمليّة**: نسخ.

و–يُشير السهم رقم **6** إلى **عمليّة**: تشذيب.

4–الشّكل يُمثل تركيب الرّايبوسوم: ص31



اكتب البيانات التي تُشير إليها الأرقام التاليّة:

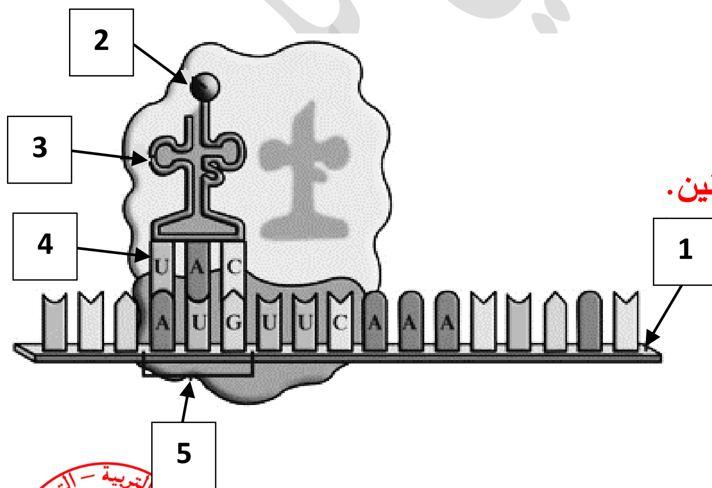
أ–الرّقم **1** يُشير إلى **الوِحدة الرّايبوسوميّة**: الكبرى.

ب–الرّقم **2** يُشير إلى **الوِحدة الرّايبوسوميّة**: الصغرى.

ج–الرّقم **3** يُشير إلى **الموقع**: **A.**

د–الرّقم **4** يُشير إلى **الموقع**: **P.**

5–الشّكل يُمثل أحد مراحل تصنيع البروتين: ص31



أ–اسم هذه **المرحلة**: **البِدء أو بِدء عمليّة التّرجمة.**

ب–يُشير الرّقم **1** إلى: **الرّسول RNA أو mRNA.**

ج–يُشير الرّقم **2** إلى: **الحمض الأميني الأوّل أو الميثيونين.**

د–يُشير الرّقم **3** إلى: **النّاقل RNA أو tRNA.**

هـ–يُشير الرّقم **4** إلى: **مُقابل الكودون.**

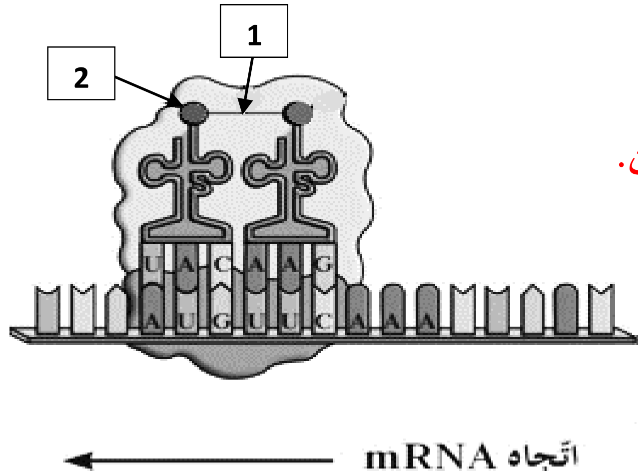
و–يُشير الرّقم **5** إلى: **كودون البِدء.**



6–الشّكل يُمثل أحد مراحل تصنيع البروتين: ص31

أ–يُشير الرّقم **1** إلى **رابطة:** ببتيديّة.

ب–اسم الحمض الأميني المُشار إليه بالسّهم رقم **2:** الميثيونين.



7–الشّكلين رقم 1 و2 يُمثلان مراحل عمليّة تصنيع البروتين: ص32

أ–اسم المرحلة في الشّكل رقم **1:** الاستطالة.

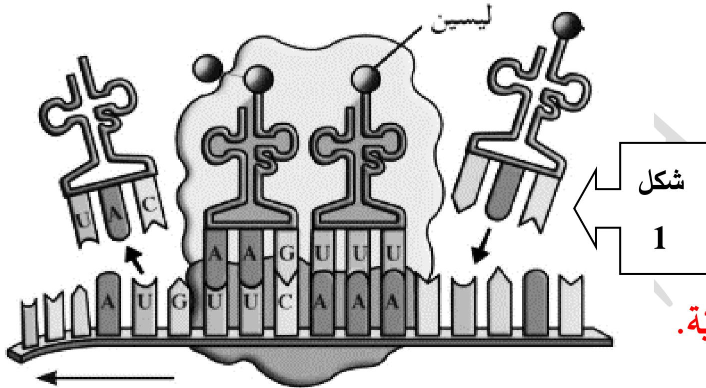
ب–اسم المرحلة في الشّكل رقم **2:** الانتهاء.

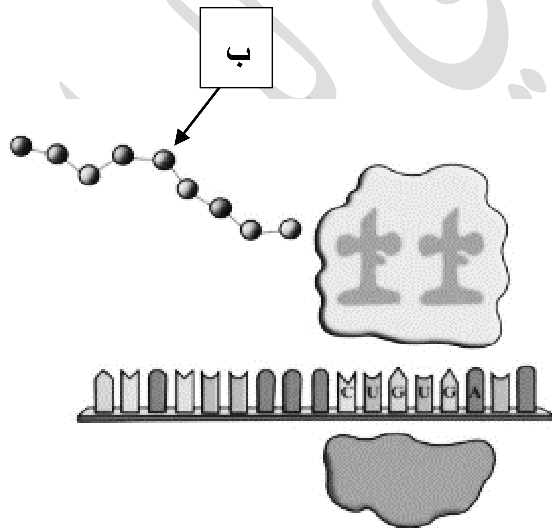
ج–اكتب البيانات المُشار إليها في الشّكل رقم 2:

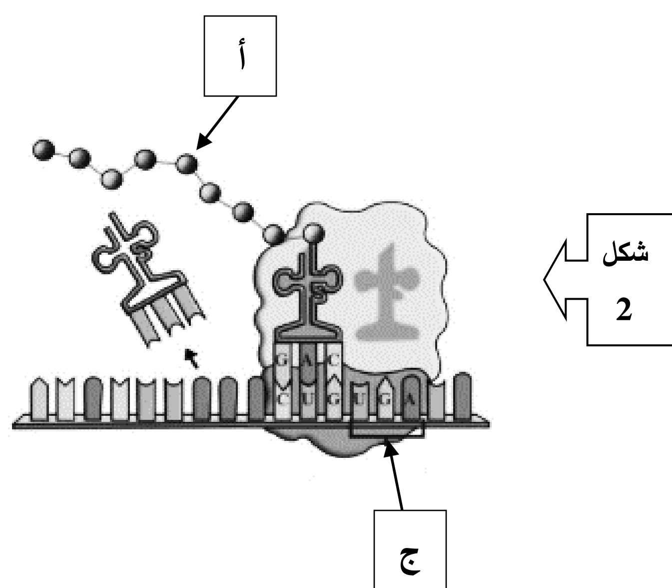
د–يُشير السهم أ إلى: سلسلة عديد الببتيد (بروتين).

هـ–يُشير السهم **ب** إلى: إطلاق سلسلة عديد الببتيد في الخليّة.

و–يُشير السهم **ج** إلى **كودون:** التّوقف في **الموقع:** A.







السؤال الخامس: علّل لما يأتي تعليلاً علميًا صحيحًا:

1–يُؤدي إنزيم بلمرة حمض RNA دورًا خلال عمليّة النّسخ. ص28

لأنه يعمل على إضافة نيوكليوتيدات للقواعد المكشوفة لشريط حمض DNA بحسب نظام ازدواج القواعد لإنتاج شريط حمض mRNA أثناء عمليّة النّسخ. أو/ لأنه يمرّ على طول القواعد في شريط DNA باتّجاه واحد ويقرأ الإنزيم كل نيوكليوتيد ويُقرنها مع نيوكليوتيد حمض RNA. أو/ لأنه يستخدم إنزيم بلمرة حمض RNA شريطًا واحدًا من حمض DNA كقالب لتجميع نيوكليوتيدات شريط حمض mRNA.

2–عمليّة النّسخ تُشبه عمليّة التّضاعف. ص28

لأنها تستعمل القواعد في أحد شريطي حمض DNA كقالب لِصنع جزيء جديد من حمض RNA.

3–يختلف مكان وجود النّيوكليوتيدات في الخلايا أوليّة النواة عن الخلايا حقيقيّة النواة. ص28

لأن في الخلايا أوليّة النواة تكون نيوكليوتيدات حمض RNA موجودة في السّيتوبلازم، أما في الخلايا حقيقيّة النواة توجد داخل النواة.

4–بعد اكتمال عمليّة النّسخ يرجع شكل تركيب حمض DNA كما كان عليه سابقًا. ص28

لأن بعد اكتمال النّسخ يرتبط شريطا حمض DNA مجددًا لِيُعيدا تكوين اللّولب المزدوج الأساسي.

5–لا يبقى إنزيم بلمرة حمض RNA مُرتبطاً بشريط حمض DNA بعد اكتمال عمليّة النّسخ. ص28

لأنه ينفصل عن شريط حمض DNA ويُطلق جزيء حمض mRNA إلى السّيتوبلازم.

6–تُعتبر عمليّة تشذيب حمض RNA خطوة مهمّة في عمليّة تصنيع البروتينات في الخلايا حقيقيّة النواة. ص29

بسبب وجود أجزاء لا تُشَفّر (لا تُتَرجم) إلى بروتينات تُسمى الإنترونات وعلى أجزاء تُشَفّر (تُتَرجم) إلى بروتينات تُسمى الإكسونات حيث تُستنسخ الإنترونات والإكسونات في حمض DNA إلى mRNA الأوّلي ثم تُزيل إنزيمات الإنترونات وتربط الإكسونات بعضها ببعض فيكون mRNA قد شُذّب أي قُطّع وأُعيد تجميعه قبل أن يُغادر النواة.

7–تسمى عمليّة التّشذيب بهذا الاسم. ص29

بسبب إزالة إنزيمات الإنترونات وارتباط الإكسونات بعضها ببعض فيكون mRNA قد شُذّب أي قُطّع وأُعيد تجميعه.

8–تُحدَّد خصائص البروتينات تبعًا لأنواع الأحماض الأمينيّة. ص29

لأن تتابعًا مُعينًا من القواعد النيتروجينيّة في حمض mRNA يُترجم إلى تتابع مُعيّن من الأحماض الأمينيّة في عديد الببتيد.



9–عدم وجود أي حمض أميني يُشَفّر الكودون **UAA**. **ص30**

لأن الكودون UAA يُعتبر من كودونات التّوقف التي ليس لها مُقابل كودون حيث لا تُترَجم لأي حمض أميني.

10–تنتهي عمليّة تصنيع البروتين عند وجود الكودون **UAA** في سلسلة حمض **mRNA**. **ص30–32**

لأنه كودون توقف ليس له مُقابل كودون ولا يُشَفّر (لا يُترجم) لأي حمض أميني. أو/لأنه كودون ليس له مُقابل كودون يُحدد نهاية سلسلة الببتيد.

11–لدى الرّايبوسوم موقعين هما **A** و**P** يؤدّيان دورًا مهمًا في عمليّة التّرجمة في الخلايا حقيقيّة النواة. **ص31**

لأنهما موقعي الارتباط، إذ يرتبط بكل منهما جزيء حمض tRNA الأول الذي يحمل في أحد طرفيه مُقابل الكودون وفي الطّرف الآخر يحمل حمضًا أمينيًّا خاصًّا به.

12–يُؤدي جزيء حمض **tRNA** الأول دورًا مُهمًا في عمليّة التّرجمة لتصنيع البروتين. **ص31**

لأنه يحمل في أحد طرفيه مُقابل الكودون UAC الذي يكون مُتكاملاً مع الكودون الذي يحمله mRNA وفي الطّرف الآخر يحمل الحمض الأميني ميثيونين.

13–يطلق على الرّايبوسوم اسم الرّايبوسوم المُفَعّل أثناء مرحلة البدء من تصنيع البروتين. **ص31**

بسبب ارتباط mRNA مع الوحدتين الرّايبوسوميتين الكبرى والصغرى وأول tRNA.

14–تُعتبر البروتينات مفاتيح معظم ما تقوم به الخليّة من وظائف. **ص33**

لأن العديد من البروتينات عبارة عن إنزيمات تُحفّز التّفاعلات الكيميائيّة وتُنظّمها.

السؤال السادس: ما أهميّة كلاًّ ممّا يأتي:

1–الحمض النووي **mRNA**؟ **ص27**

يعمل على نقل المعلومات الوراثيّة من حمض DNA الموجود داخل النواة إلى السّيتوبلازم لتصنيع البروتين.

2–إنزيم بلمرة **RNA**؟ **ص28**

يعمل على إضافة نيوكليوتيدات للقواعد المكشوفة لشريط حمض DNA بحسب نظام ازدواج القواعد لإنتاج شريط حمض mRNA أثناء عمليّة النّسخ. أو/ يمرّ على طول القواعد في شريط DNA باتّجاه واحد ويقرأ الإنزيم كل نيوكليوتيد ويُقرنها مع نيوكليوتيد حمض RNA. أو/ يستخدم إنزيم بلمرة حمض RNA شريطًا واحدًا من حمض DNA كقالب لتجميع نيوكليوتيدات شريط حمض mRNA.

3–عمليّة النّسخ؟ **من خلالها يتم نقل المعلومات الوراثيّة من شريط DNA إلى شريط الـ mRNA. ص28**



4–الشّفرة الوراثيّة؟ **من خلالها يتم تحديد تتابعات الأحماض الأمينيّة المُكوّنة للبروتين. ص29**

5–الكودون **UAA**؟ **يُوقّف عمليّة التّرجمة أو عمليّة بناء البروتين. ص30**

6–حمض **tRNA** الأوّل؟ **ص31**

يُؤدي دورًا مُهمًا في عمليّة التّرجمة وصنع البروتين حيث يحمل في أحد طرفيه مُقابل الكودون UAC الذي يكون مُتكاملاً مع الكودون الذي يحمله mRNA وفي الطّرف الآخر يحمل الحمض الأميني ميثيونين.

7–وجود الموقعين **A** و**P** في الرّايبوسوم؟ **ص31**

يُؤدّيان دورًا مهمًا في عمليّة التّرجمة أو/ لأنهما موقعي الارتباط، إذ يرتبط بكل منهما حمض tRNA يحمل حمضًا أمينيًا خاصًّا به أثناء عمليّة التّرجمة.

8–الموقع **P** في الرّايبوسوم المُكتمل؟ **ص31**

يتمركز فيه كودون البِدء ويكون جاهزًا للحمض الأميني الأول من سلسلة عديد الببتيد.

السؤال السابع: قارِن بإكمال الجدول الآتي حسب المطلوب علميًّا:

وجه المقارنة	حمض DNA	حمض RNA
اسم ورمز القاعدة النّيتروجينية التي ينفرد بها **ص27**	**ثايمين T**	**يوراسيل U**
وجه المقارنة	**أجزاء تُشَفّر إلى بروتينات**	**أجزاء لا تُشَفّر إلى بروتينات**
اسم المقطع (الجزء) في حمض **DNA** أو **mRNA** الأولي **ص29**	**إكسون**	**إنترون**
وجه المقارنة	**نيوكليوتيدات حمض RNA في الخلايا حقيقيّة النواة**	**نيوكليوتيدات حمض RNA في الخلايا أوليّة النواة**
مكان وجودها في الخلية **ص28**	**داخل النّواة**	**السيتوبلازم**

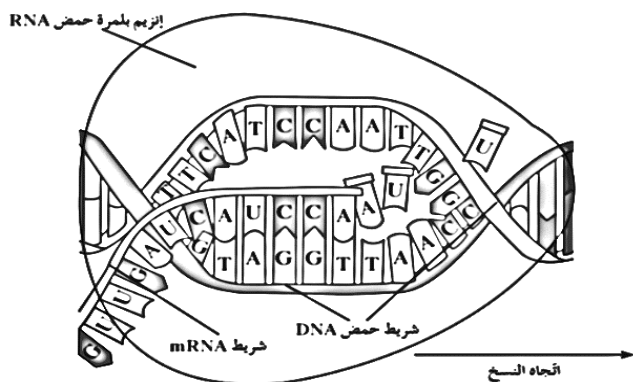


وجه المقارنة	عمليّة النّسخ	عمليّة التّرجمة
مكان حدوثها في الخليّة الحقيقيّة ص28–30	النواة	الرّايبوسوم
وجه المقارنة	**الكودون**	**مُقابل الكودون**
نوع حمض RNA ص29–31	الرسول RNA أو/ mRNA	الناقل RNA أو/ tRNA
وجه المقارنة	**كودون البِدء في mRNA**	**كودون التّوقّف في mRNA**
رمز الشفرة الوِراثيّة ص30	AUG	UAG / UGA / UAA
وجه المقارنة	**الكودون في شريط mRNA**	**مقابل الكودون الذي يحمله tRNA**
رمز كودون البِدء ص31	AUG	UAC

السؤال الثامن: أجِب عن الأسئلة الآتية:

1–(تُصَنّع البروتينات على مرحلتين هما النّسخ والتّرجمة)، من خلال هذه العبارة وملاحظة الشّكل الذي أمامك،

أجِب عن المطلوب: ص28



أ–كيف يعمل **إنزيم بلمرة** حمض **RNA** خلال عمليّة **النّسخ؟**

يُضيف نيوكليوتيدات للقواعد المكشوفة لشريط حمض DNA بحسب نظام ازدواج القواعد لإنتاج شريط حمض mRNA. أو/ يمرّ على طول القواعد في شريط DNA ودائمًا في اتّجاه واحد ويقرأ الإنزيم كل نيوكليوتيد ويُقرنها مع نيوكليوتيد حمض RNA المُتكاملة. أو/ يستخدم إنزيم بلمرة حمض RNA شريطًا واحدًا من حمض DNA كقالب لتجميع نيوكليوتيدات شريط حمض mRNA.

ب–حدّد **مكان** وجود نيوكليوتيدات حمض **RNA** في كل من:

- الخلايا **حقيقيّة** النواة: **داخل النّواة.**
- الخلايا **أوليّة** النواة: **في السّيتوبلازم.**

ج–بعد اكتمال عمليّة **النّسخ**، وضّح **ما يحدث** لكل من:

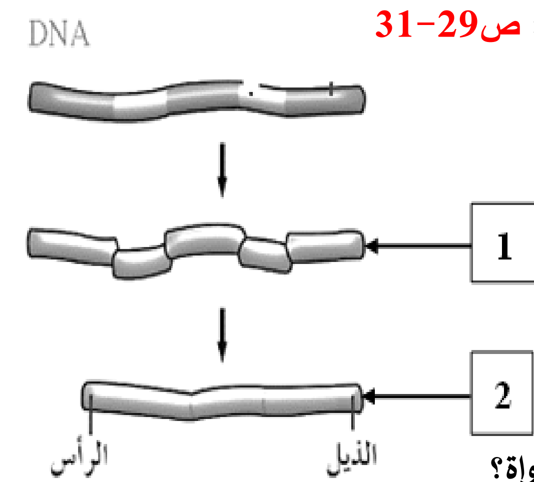
–إنزيم بلمرة حمض **RNA**: **ينفصل عن شريط حمض DNA.**

–جزيء حمض **mRNA**: **يخرج من النواة وينطلق إلى السّيتوبلازم.**

–شريطا حمض **DNA**: **يرتبطان مُجدّدًا ليُعيدا تكوين اللّولب المزدوج الأساسي.**

2–(تُعتبر عمليّة تشذيب حمض RNA خطوة مهمة في عمليّة تصنيع البروتينات في الخلايا حقيقيّة النواة).

من خلال هذه العبارة وملاحظة الشّكل الذي أمامك، أجِب عن المطلوب: ص29–31



أ–مِمّ **يتكوّن** حمض **DNA** أو **mRNA الأولي**؟

يحتوي على أجزاء لا تُشَفّر إلى بروتينات (الانترونات)

وعلى أجزاء تُشَفّر إلى بروتينات (الإكسونات) تم استنساخها في حمض DNA إلى mRNA.

ب–أين تحدث عملية **التّشذيب**؟ **داخل النواة.**

ج–متى تحدث عمليّة **التّشذيب**؟ **قبل عملية التّرجمة.**

د–ماذا يحدث للتّركيب المُشار إليه بالسهم بالرقم (**1**) **قبل** أن **يُغادر النّواة**؟

تُزيل إنزيمات الإنترونات وتربط الإكسونات بعضها ببعض.

هـ–لماذا يُضاف **الرأس والذيل** للتّركيب المُشار إليه بالسهم بالرقم (**2**)؟ **لِتكوين جزيء نهائي من mRNA.**

و–أين **يتّجه** حمض **mRNA بعد** التّشذيب؟ **يخرج من النّواة ويتّجه نحو الرّايبوسومات.**

3–(عمليّة بناء المركبات البروتينيّة تختلف من وقت لآخر حسب احتياجات الخلايا الحيّة، وكذلك من كائن حي لآخر وتتميّز هذه المركبات بأنها سلاسل مختلفة الأطوال)، في ضوء هذه العبارة أجِب عما يلي: ص29–31

أ–ما **اسم** وِحدة بناء المركّبات البروتينيّة؟ **الأحماض الأمينيّة.**

ب–اكتب **اسم الرابطة** التي تربط **الأحماض الأمينيّة** بعضها ببعض: **رابطة ببتيديّة.**

ج–كيف تُحدّد **خصائص** البروتينات؟

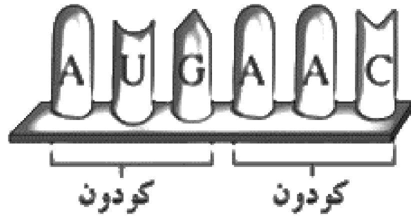
تُحدّد تبعًا لأنواع الأحماض الأمينيّة وعددها وترتيبها المُكوّنة لكل بروتين.

د–لماذا **تُسمّى عديدات الببتيد** بهذا الاسم؟

لأنها عبارة عن اتّصال الأحماض الأمينيّة في سلاسل طويلة ذات أعداد مختلفة من الأحماض الأمينيّة.

4–مصطلح الشفرة الوراثية يُطلق على شفرة جينية ثلاثية (الثلاثيات). ص29–30

من خلال هذه العبارة وملاحظة الشكل الذي أمامك، أجِب عن المطلوب:



أ–كيف يُمكن **لِتتابع** معيّن من **القواعد النيتروجينية** في **mRNA** أن **يُتَرجم** إلى **تتابع** معيّن من **الأحماض الأمينيّة** في عديد الببتيد؟

عن طريق الشفرة الوراثية وهي اللغة التي تدخل في تركيب حمض mRNA.

–ممّ **تتكوّن** الشفرة الوراثية؟ **تتكوّن من أربعة حروف تمثل أربع قواعد مختلفة A,G,C,U.**

–كيف **تُقرأ** الشفرة الوراثية؟ **تُقرأ بثلاثة قواعد في كل مرة.**

ب–وضّح المقصود **بالكودون**: **مجموعة من ثلاثة نيوكليوتيدات على mRNA تُحدّد حمضًا أمينيًا معينًا.**

–حدّد **عَدَد** الكودونات للأحماض الأمينية التالية: • ليوسين: **6.** • أرجنين: **6.**

–كم كودون يُحدّد **البدء** لصنع البروتين، وما **رمزه**؟ عَدَد الكودون: **كودون واحد.** ورمزه **AUG.**

–اكتب **اسم** الحمض الأميني للكودون **AUG**: **ميثيونين.**

ج–عدّد **أنواع** الكودونات التي **لا تُشفر** لأي حمض أميني وتحدّد **نهاية** سلسلة عديد الببتيد:

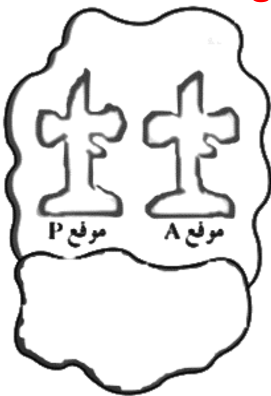
• UAA. • UAG. • UGA.

د–ما سبب **وجود** واحده من **الشفرات** التالية **UAA, UGA, UAG** في **نهاية** الحمض النووي **mRNA**؟

الانتهاء من عمليّة التّرجمة. أو/ تدل على التّوقف. أو/ الانتهاء من عمليّة بناء البروتين.

5–يُعتبر الرايبوسوم من أهم العضيّات في الخلية والتي لها دور في تصنيع البروتين. ص31

من خلال هذه العبارة وملاحظة الشكل الذي أمامك، أجِب عن المطلوب:



أ–ممّ **يتكون** الرّايبوسوم؟ **يتكوّن من وِحدة كبيرة ووِحدة صغيرة.**

ب–متى **ترتبط** الوِحدتين الصغيرة والكبيرة؟

ترتبطان مع بعضهما البعض فقط أثناء عملية التّرجمة.

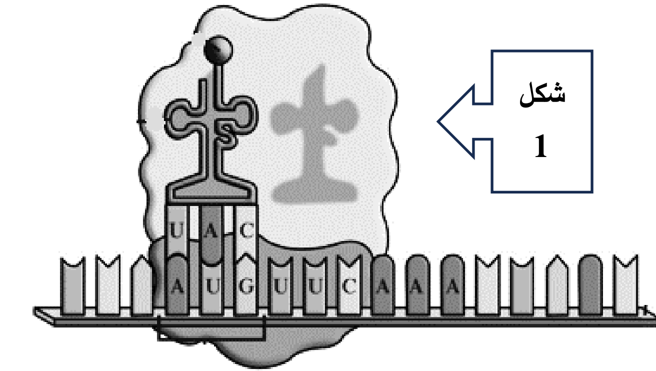
ج–لماذا **يُسمّى** الموقعين **A** و**P** في الرايبوسوم **بموقعي الارتباط**؟

لأن أثناء عمليّة التّرجمة يرتبط بكل منهما حمض tRNA يحمل حمضًا أمينيًّا خاصًّا به.

د–متى يُصبح الرّايبوسوم **مُفعّلاً**؟ **عندما يكتمل تركيب الرّايبوسوم، أي عند ارتباط mRNA مع الوِحدتين الرّايبوسوميّتين الكُبرى والصُغرى وأول tRNA.**

6–تُصَنّع البروتينات من خلال اتصال الأحماض الأمينيّة في سلاسل طويلة، ذات أعداد مُختلفة من الأحماض الأمينيّة العشرين)، من خلال هذه العبارة وملاحظة الأشكال التي أمامك، أجِب عن المطلوب: ص31–32

أولاً:



أ–عدّد **مراحل تصنيع** البروتين:

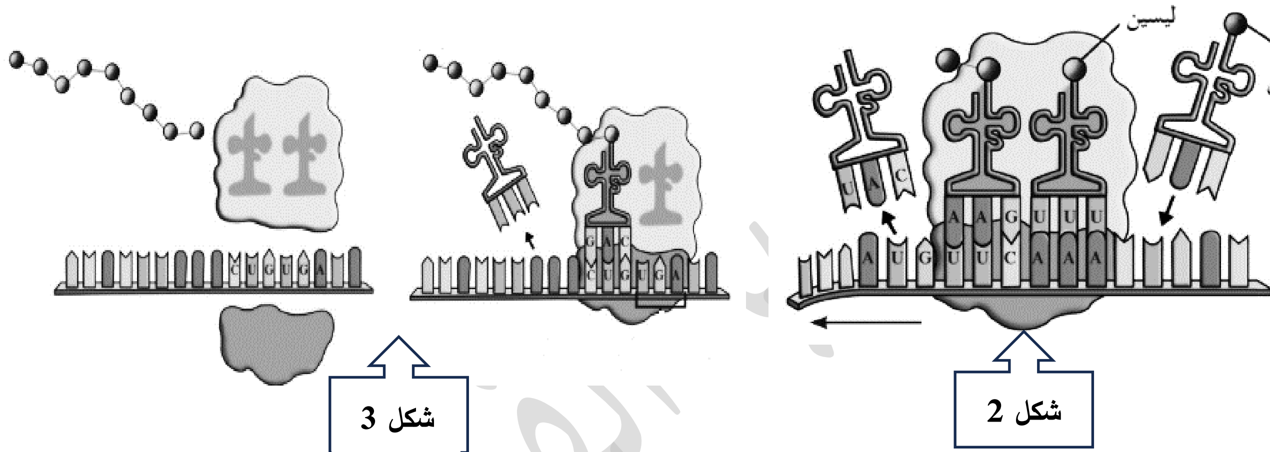
• مرحلة البِدء. • مرحلة الاستطالة. • مرحلة الانتهاء.

ب–اكتب **اسم** كلّ مرحلة للأشكال التي أمامك:

–يُشير الشّكل رقم **1** إلى **مرحلة**: البِدء.

–يُشير الشّكل رقم **2** إلى **مرحلة**: الاستطالة.

–يُشير الشّكل رقم **3** إلى **مرحلة**: الانتهاء.

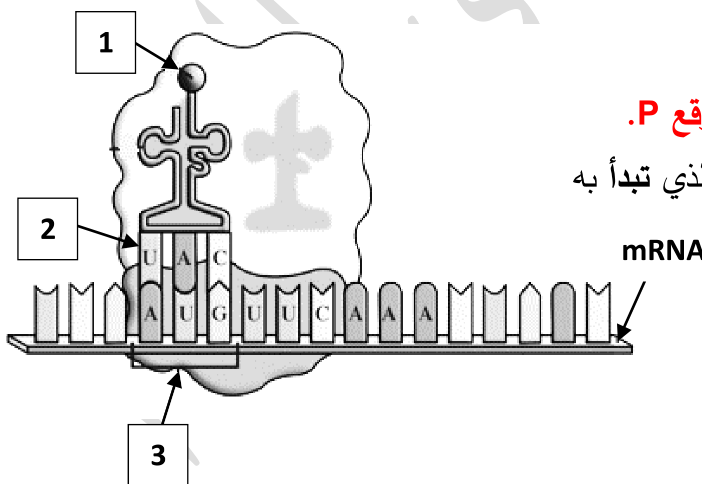


ثانيًا:

أ–حدّد **أيّ وِحدة رايبوسوميّة تبدأ** فيها عمليّة **التّرجمة**:

الوِحدة الرّايبوسوميّة الصُغرى.

ب–عند **أيّ موقع** في الرّايبوسوم **يتمركز** كودون **البِدء**: الموقع P.



ج–ما **اسم** الحمض الأميني المُشار إليه بالسّهم رقم (1) والذي **تبدأ** به عمليّة بناء البروتين؟ الميثيونين.

د–اكتب **الرّقم المُناسب** من خلال الشّكل لكلٍ من:

• السّهم المُشار إليه بالرّقم (2) **مُقابل** الكودون.

• السّهم المُشار إليه بالرّقم (3) كودون **البِدء**.

هـ–وضّح **وظيفة tRNA الأول** في هذه المرحلة:

يحمل في أحد طرفيه مُقابل الكودون UAC وفي طرفه الثاني الحمض الأميني الميثيونين.

و–حدّد **نوع حمض** RNA الذي يرتبط بكلّ وِحدة في الرايبوسوم:

أ–الوِحدة الرايبوسوميّة **<u>الكبرى</u>**: **tRNA. أو / RNA** الناقل.

ب–الوِحدة الرايبوسوميّة **<u>الصغرى</u>**: **mRNA. أو / RNA** الرسول.

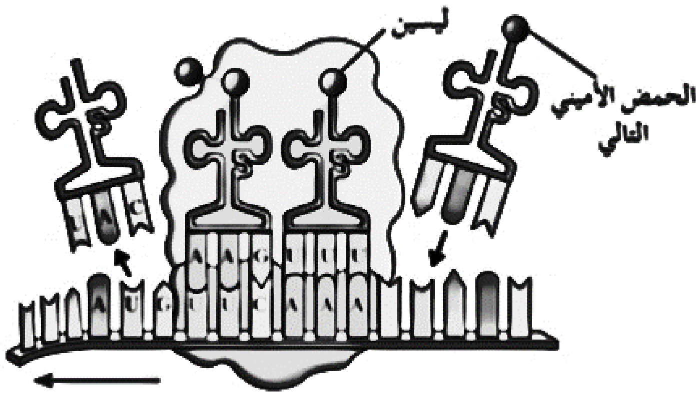
<u>ثالثًا:</u>

أ–ماذا يحدث عندما **ينفصل** جزيء **tRNA** الموجود في الموقع **P**؟

يندفع جزيء tRNA الموجود في الموقع A لِيحل مكان الموقع P الشّاغر.

ب–ما السّبب في أن جزيء **tRNA** و**mRNA** **يتحرّكان** عبر الرّايبوسوم إلى الموقع **P كوِحدة**؟

لأن مُقابل الكودون يبقى مرتبطًا بالكودون.



ج–هل **سيظل** الموقع **A شاغرًا**؟ ولماذا؟

لا، لأن كودون جديد يظهر ويكون جاهزًا لتلقّي جزيء tRNA التّالي مع الحمض الأميني الخاص به.

د–وضّح **ما يحدث للأحماض الأمينيّة** في هذه المرحلة:

تنتقل إلى الموقع A، ويتم ربطها بسلسلة الببتيد بواسطة رابطة ببتيديّة حتى يتم الوصول إلى نهاية mRNA.

<u>رابعًا:</u>

أ–عند **أيّ موقع** في الرايبوسوم **تنتهي** عمليّة **التّرجمة**؟

حين يصل كودون التّوقف إلى الموقع A.

ب–ما سبب **تسمية** كودون **التّوقف** بهذا الاسم؟

لأن ليس له مُقابل كودون ولا يُشَفّر (لا يُترجم) لأي حمض أميني.

UGA

ج–عدّد **أنواع** الكودونات التي **لا تُشَفّر** لأي حمض أميني:

- **UAA.**
- **UAG.**
- **UGA.**

د–هل **اكتمل تصنيع** البروتين في الشّكل المُقابل أمامك؟ ولماذا؟

نعم، لوجود كودون التّوقف.

هـ–ما المقصود **بتصنيع** البروتين؟

العمليّة التي يتم فيها تجميع الأحماض الأمينيّة في سلسلة عديد الببتيد خلال عمليّة التّرجمة.

و–بعد **الانتهاء** من عمليّة **تصنيع** البروتين، **وضّح ما يحدث** لكلّ من:

- **الرّايبوسوم: يتفكك إلى وِحدتيْه الأساسيّتين.**
- **عديد الببتيد: ينفصل ويُطلق في الخلية.**



السؤال التاسع: تمعّن في المفاهيم أو الكلمات العلميّة ثم اختر المفهوم الذي لا يتناسب مع البقيّة مع ذكر السّبب:

1–شريط مفرد، **A–U**، سكر رايبوز ، **A–T**. **ص27**

المفهوم المختلف: **A–T.**

السبب: **تمثّل زوج القواعد النيتروجينيّة في الحمض النّووي DNA.**

2–نيوكليوتيدات داخل النواة، خلايا حقيقيّة النواة، خلايا أوليّة النواة، تشذيب حمض **RNA**. **ص28–29**

المفهوم المختلف: **خلايا أولية النواة.**

السبب: **لأن النيوكليوتيدات تكون في السّيتوبلازم. أو/ لا تحدث فيها مرحلة تشذيب حمض RNA.**

3–إكسونات، **mRNA** الأولي، إنترونات، سلسلة عديد الببتيد. **ص29–31**

المفهوم المختلف: **سلسلة عديد الببتيد.**

السبب: **لأنها تَتَكوّن بعد مرحلة تشذيب حمض RNA.**

4–**UAG، UAA، AUG، UGA.** **ص30**

المفهوم المختلف: **AUG.**

السبب: **كودون البِدء لِتصنيع البروتين.**

5–رابطة ببتيديّة، سلسلة عديد الببتيد، أحماض أمينيّة، رابطة هيدروجينيّة. **ص31–32**

المفهوم المختلف: **رابطة هيدروجينيّة.**

السبب: **لأنها رابطة ضعيفة تربط بين القواعد النيتروجينيّة.**

الدرس 1–4 البروتين والتركيب الظاهري Protein and Phenotype

السؤال الأول: اختر الإجابة الصّحيحة عِلميًّا لكل عبارة من العبارات الآتية وذلك بِوضع علامة (✓) أمامها:

1– يحتوي المحفز على تتابعات محددة تؤدي دوراً عند انطلاق عملية النسخ تسمى صندوق: ص35

✓ **TATA** ☐ CCGG
☐ ATAT ☐ GCGG

2– عمليّة تنشيط الجين وتصنيعه للبروتين الذي يتحكّم بإنتاجه يُعرَف بِـــ: ص36

☐ إيقاف عمل الجين ✓ **التّعبير الجيني**
☐ البيورينات ☐ التّضاعف

3–عَدَد الإنزيمات الهاضمة التي تحتاجها بكتيريا ايشريشيا كولاي أثناء وجودها في مُحيط غنيّ بسكّر اللاّكتوز: ص36

✓ **ثلاثة** ☐ اثنان
☐ خمسة ☐ أربعة

4–بروتين يرتبط بحمض DNA لِوقف عمل الجينات التي تُشَفّر لإنزيمات الهضم في أوليّات النواة: ص36

☐ مُعزّز ☐ مُحفّز
✓ **كابِح** ☐ مُنشّط

5–جزء من حمض DNA يعمل كموقع لارتباط إنزيم بلمرة حمض RNA في أوليّات النواة يُسمّى: ص36

☐ كابِح ✓ **مُحفّز**
☐ صامِت ☐ مُساعد المُنشّط

6–بعد هضم البكتيريا سكّر اللاّكتوز كله يَنشط الكابِح ويعمل على منع ارتباط إنزيم بلمرة: ص36–37

✓ **RNA بالمُحفّز** ☐ RNA بالمُنشّط
☐ DNA بالمُحفّز ☐ RNA بالصّامت

7–عندما تدخل بكتيريا ايشيريشيا كولاي إلى مُحيط غنيّ بسكّر اللاّكتوز فإن السكّر يرتبط بـ: ص37

✓ **الكابِح** ☐ المُنشّط
☐ مُساعد المُنشّط ☐ المُحفّز

8–عند وجود بكتيريا ايشيريشيا كولاي في مُحيط غني بسكّر اللاّكتوز فإن الكابِح: ص37

☐ ينشط ويرتبط بحمض DNA ☐ ينشط ويُوقّف الجينات التي تُشفّر لإنزيمات الهضم
✓ **يُصبح غير نشط ولا يرتبط بحمض DNA** ☐ يمنع ارتباط إنزيم بلمرة حمض RNA بالمُحفّز



9–بعد هضم بكتيريا ايشيريشيا كولاي كميّة اللاّكتوز كلها فإن الكابِح: ص37

☐ يُساعد على ارتباط إنزيم بلمرة حمض RNA بالمُحفّز
✓ **ينشط من جديد ويرتبط بحمض DNA**
☐ يُصبح غير نشط
☐ يُحفّز عمل الجينات لتصنيع الإنزيمات الهضميّة

10–الخلايا حقيقيّات النواة تتميّز بالآتي: ص37

☐ جيناتها مُنظّمة في تتابعات أقل تعقيداً
☐ مجموع جيناتها تساوي مجموع جينات أوليّات النواة
☐ عدم وجود تشابه بينها وبين أوليّات النواة في نسخ الجين
✓ **مجموع جيناتها أكبر من مجموع جينات أوليّات النواة**

11–الخلايا أوليّة النواة تتميّز بأنها: ص37

✓ **تتشابه مع حقيقيّات النواة في نسخ الجين**
☐ مجموع جيناتها تساوي مجموع جينات حقيقيّات النواة
☐ جيناتها مُنظّمة في تتابعات أكثر تعقيداً
☐ مجموع جيناتها أكبر من مجموع جينات حقيقيّات النواة

12–يتم ضبط التّعبير الجيني عند الخلايا أوليّات النواة: ص38

☐ قبل التّرجمة وبعدها
✓ **قبل النّسخ وبعده**
☐ قبل التّرجمة فقط
☐ قبل النّسخ فقط

13–مجموعة من البروتينات المُنظّمة تعمل على تنشيط عمليّة نسخ حمض DNA تُسمّى: ص39

☐ إنترونات
✓ **عوامل النّسخ**
☐ إنزيمات القطع
☐ إكسونات

14–يرتبط إنزيم بلمرة RNA بالمُحفّز لدى حقيقيّات النواة والبدء بعمليّة النّسخ بعد أن تتجمّع عوامل النّسخ وترتبط بدايةً بـ: ص39

✓ **المُحفّز**
☐ الصّامِت
☐ مُساعد المُنشّط
☐ الكابِح

15–بروتينات تربط العوامل القاعديّة بالمُنشّطات لضبط عمليّة النّسخ في حقيقيّات النواة تُعرَف بـ: ص40

✓ **مُساعد المُنشّطات**
☐ كابِحات
☐ إنترونات
☐ صامِتات

16–عِدّة قطع من حمض DNA مُكوّنة من آلاف النّيوكليوتيدات في السّلسلة المُشفّرة تُحسّن عمليّة النّسخ وتُضبطها في حقيقيّات النواة تُسمّى: ص40

☐ إكسونات
☐ كابِحات
✓ **مُعزّزات**
☐ صامِتات



17–بروتينات ترتبط بالجينات في مواقع المُعزّزات وتُحدّد أي الجينات ستُنسخ وتُضبط عمليّة النّسخ في حقيقيّات النواة:

✓ **مُنشّطات** ☐ صامِتات **ص40**

☐ إنترونات ☐ كابِحات

18–بروتينات مُنظّمة ترتبط بالصّامت وتعمل على إيقاف عمليّة النّسخ عند حقيقيّات النواة تُسمّى: **ص41**

☐ مُنشّطات ☐ مُعزّزات

☐ مُساعد المُنشّطات ✓ **كابِحات**

السؤال الثاني: ضَع علامة (✓) أمام العبارة الصّحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصّحيحة لكل عبارة من العبارات الآتية:

م	العبـــــــــــــــــــــــــارة	الرّمز
1	بروتينات تخليق العِظام تمنع نموّ الأغشية بين أصابع الدّجاج.	✓ ص34
2	جزء صغير فقط من الجينات في الخلية يُعبّر عنه بشكلٍ دائم وهو الجين الذي يُنسَخ إلى mRNA.	✓ ص34
3	تركيب الخلية ووظيفتها لا تَتَأثّر بتغيّر الجين فيها.	X ص35
4	تحتوي جميع الخلايا على الجينات نفسها لكنّها لا تنتج كلّها البروتينات نفسها.	✓ ص35
5	خلية البكتيريا تحتوي على بروتينات تحتاج إليها جميعها دون استثناء في جميع الظّروف وطول الوقت.	X ص36
6	تحتاج بكتيريا ايشريشيا كولاي إلى ثلاث إنزيمات لهضم سكّر اللاكتوز.	✓ ص36
7	يَنشط الكابِح عندما تدخل بكتيريا ايشيريشيا كولاي في مُحيط غنيّ بسكّر اللاّكتوز.	X ص36–37
8	مجموع جينات الخلايا حقيقيّة النواة أقل من مجموع جينات الخلايا أوليّة النواة.	X ص37
9	مجموع جينات الخلايا حقيقيّة النّواة أكبر من مجموع جينات الخلايا أوليّة النّواة.	✓ ص37
10	جينات الخلايا حقيقيّة النواة مُنظّمة في كروموسومات مُتعدّدة وبتتابعات أكثر تعقيدًا من الخلايا أوليّة النواة.	✓ ص37
11	بعض الجينات فقط في كروموسومات حقيقيّات النواة تعمل فعليًّا وتَنشط ويحدث لها نسخ.	✓ ص38
12	يُضبط التّعبير الجيني عند الخلايا أوليّات النواة قبل عمليّة النّسخ وبعدها.	✓ ص38
13	يُضبط التّعبير الجيني في حقيقيّات النواة خلال مُختلف مراحل التّعبير الجيني.	✓ ص38



م	العبـــــــــــــــــــــــارة	الرّمز
14	وجود العوامل القاعديّة في حقيقيّات النواة ضروريّة لعمليّة النّسخ وكافية في زيادة سرعة النّسخ أو تخفيضها.	X ص40
15	المُنشّطات بروتينات مُنظّمة تعمل على ضبط عمليّة النّسخ في حقيقيّات النواة.	✓ ص40
16	المُعزّزات المُنتَشِرة على الكروموسوم قادرة على الارتباط بعِدّة أنواع من المُنشّطات التي تُوفّر مجموعة مُتنوّعة من الاستجابات.	✓ ص41
17	فشل آليّة ضبط التّعبير الجيني يُسبّب في بعض الأحيان إنتاج خلايا سرطانيّة.	✓ ص42

السؤال الثالث: اكتب الاسم أو المُصطلح العِلمي الذي تدلّ عليه كل عبارة من العِبارات الآتية:

م	العبـــــــــــــــــــــــارة	المصطلح
1	بروتين يرتبط بحمض **DNA** ليُوقّف عمل الجينات التي تُشفّر لإنزيمات الهضم في البكتيريا.	**كابِح** ص36–119
2	جزء من حمض **DNA** يعمل كموقع لارتباط إنزيم بلمرة حمض **RNA** الذي يقوم بنسخ حمض **DNA** إلى **mRNA**.	**مُحفّز أو بادئ** ص36–119
3	عِدّة قِطَع من **DNA** مُكوّنة من آلاف النّيوكليوتيدات في السّلسلة المُشفّرة وظيفتها تحسين عمليّة النّسخ وضبطها.	**مُعزّزات** ص40

السؤال الرابع: ادرس الأشكال الآتية جيّدًا ثم أجِب عن المَطلوب:

1–الرّسم يمثل تركيب الجين النّموذجي لشريط حمض DNA: ص35

–اختر الرّقم من خلال الشّكل واكتبه أمام العبارة المناسبة له كما يلي:

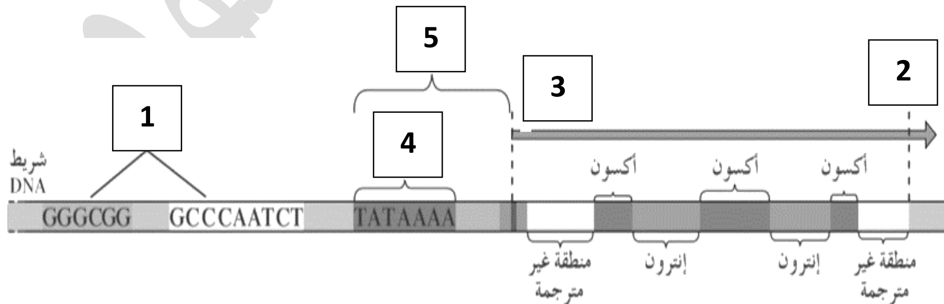
أ–الرّقم: **5** يُمثّل **المُحفّز**.

ب–الرّقم: **1** يُمثّل **مواقع تنظيميّة**.

ج–الرّقم: **4** يُمثّل **صندوق TATA**.

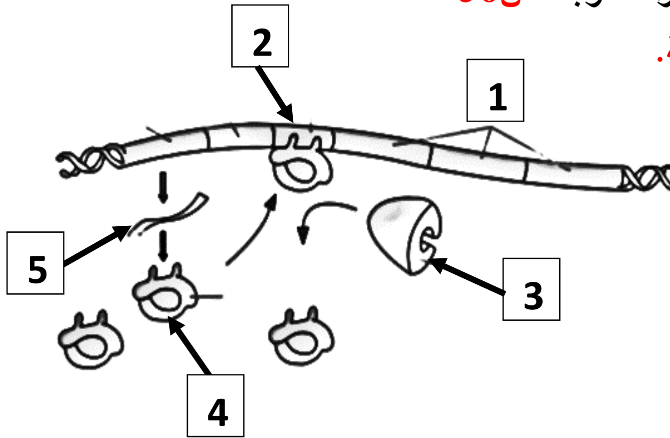
د–الرّقم: **3** يُمثّل **بدء النّسخ**.

هـ–الرّقم: **2** يُمثّل **إيقاف النّسخ**.





2–الشّكل يّمثل آليّة ضبط التّعبير الجيني في أوليّات النواة، والمطلوب: ص36



أ–يُشير الرّقم **1** إلى: الجينات التي تُشَفّر للإنزيمات الهضميّة.

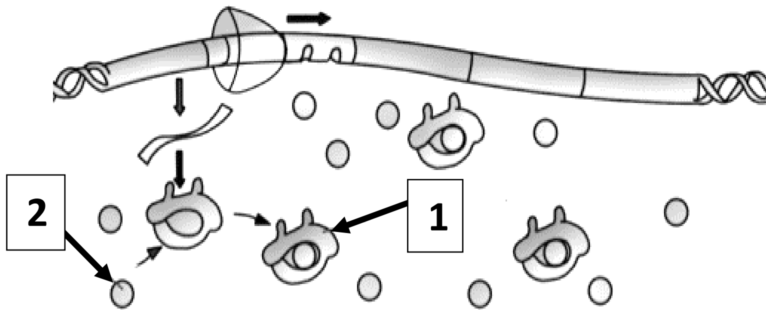
ب–يُشير الرّقم **2** إلى: موقع ارتباط الكابِح.

ج–يُشير الرّقم **3** إلى إنزيم: بلمرة حمض RNA.

د–يُشير الرّقم **4** إلى: الكابِح.

هـ–يُشير الرّقم **5** إلى حمض: mRNA.

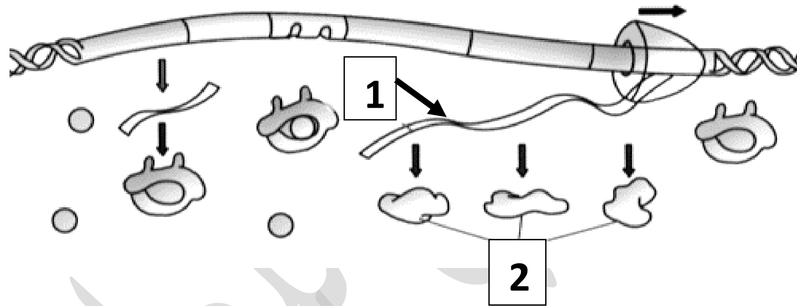
3–الشّكل يُوضّح آليّة ضبط التّعبير الجيني في أوليّات النواة، والمطلوب: ص37



أ–يُشير الرّقم **1** إلى: كابِح غير نشط.

ب–يُشير الرّقم **2** إلى: لاكتوز.

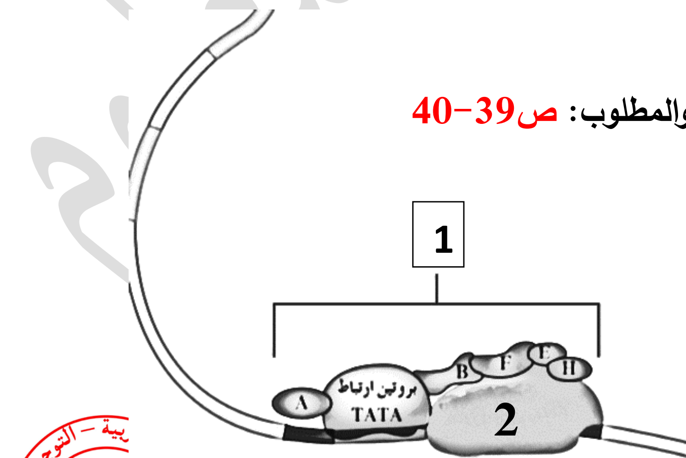
4–الشّكل يُوضح آليّة ضبط التّعبير الجيني في أوليّات النواة، والمطلوب: ص37



أ–يُشير الرّقم **1** إلى حمض: mRNA.

ب–يُشير الرّقم **2** إلى: إنزيمات هضميّة.

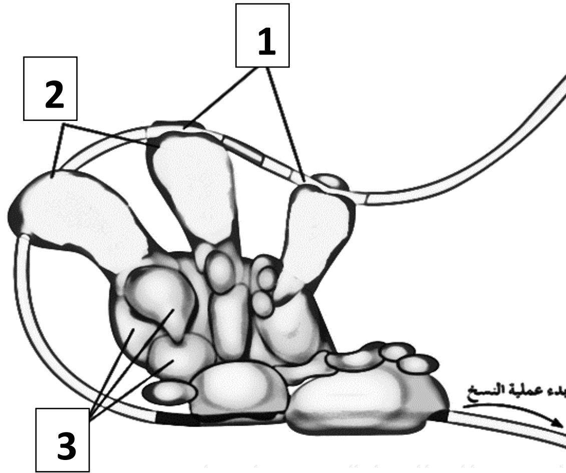
5–الشّكل يُمثل ضبط التّعبير الجيني في حقيقيّات النواة، والمطلوب: ص39–40



أ–يُشير الرّقم **1** إلى: مُركّب عامِل النّسخ.

ب–يُشير الرّقم **2** إلى إنزيم: بلمرة حمض RNA.

6–الشّكل يُمثل ضبط التّعبير الجيني في حقيقيّات النواة، والمطلوب: ص40–41

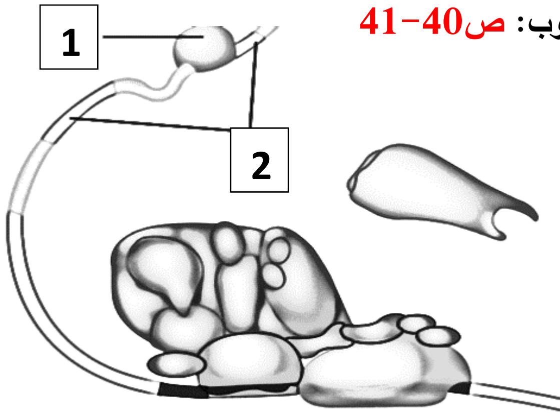


أ–يُشير الرّقم **1** إلى: **مُعزّز.**

ب–يُشير الرّقم **2** إلى: **مُنشطّات.**

ج–يُشير الرّقم **3** إلى: **مُساعد المُنشطّات.**

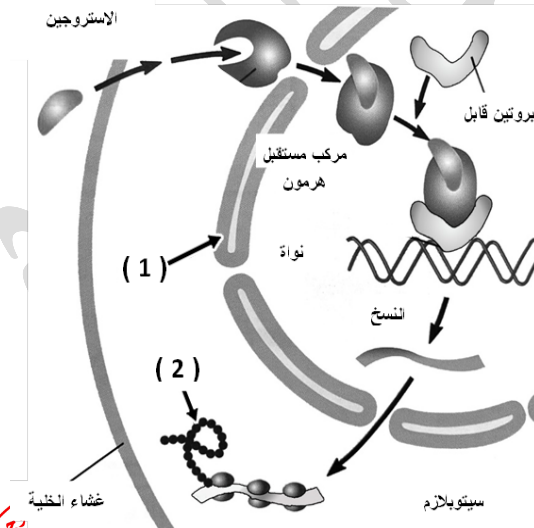
7–الشّكل يُمثل ضبط التّعبير الجيني في حقيقيّات النواة، والمطلوب: ص40–41



أ–يُشير الرّقم **1** إلى: **كابِح.**

ب–يُشير الرّقم **2** إلى: **صامت.**

8–يُوضح الشّكل المُقابل ضبط التعبير الجيني من خلال هرمون الإستروجين، والمطلوب: ص42



أ–يُشير السهم رقم **1** إلى: **غشاء نووي.**

ب–يُشير السهم رقم **2** إلى: **البروتين.**

السؤال الخامس: علّل لما يأتي تعليلاً علميًّا صحيحًا:

1–عدم وجود أغشية بين أصابع قدم الدّجاج. **ص34**

بسبب وجود بروتينات تخليق العِظام فيها التي تمنع نموّ الأغشية بين الأصابع.

2–تمتلىء الخلايا ببروتينات ترتبط بتتابعات **DNA** مُحدّدة. **ص34**

لأنها تُساعد في تنظيم وضبط عمل الجين.

3–التصاق الأصابع وزيادة عددها لدى بعض الأشخاص يُعتبر تركيب ظاهري مُختلف عن الأشخاص الطبيعيّين. **ص35**

لأن تغيّر الجين في DNA يُؤدّي إلى تغيّر البروتين ما يُؤدّي إلى تغيّر تركيب الخليّة ووظيفتها وينتج من ذلك تركيبًا ظاهريًّا آخر.

4–تحتوي جميع خلايا جسم الإنسان على الجينات نفسها لكنها تنتج بروتينات مختلفة. **ص35–38**

لأن الجينات في كلّ خليّة من خلايا الجسم لديها آليّات تنظيميّة، تحفّز بِدء عمل الجينات أو توقّفه. أو/ بسبب الاختلافات في التحكّم بالتعبير الجيني. أو/ بسبب التعبير الجيني الانتقائي. أو/ بعض الجينات فقط في الكروموسومات تعمل فعليًّا وتنشط أما باقي الجينات متوقّفة بشكلٍ دائم. أو/ لأن إيقاف الجينات عن العمل أو تفعيلها مرتبط بمرحلة نموّ الكائن والعوامل البيئية المحيطة.

5–يُؤدّي المُحفّز دورًا كبيرًا في ضبط التّعبير الجيني. **ص35–36**

لأنه موقع ارتباط إنزيم بلمرة حمض RNA ويحتوي على تتابعات مُحدّدة تسمى صندوق TATA وهي تُؤدّي دورًا عند بِدء عمليّة النّسخ. أو/ لأنه جزء من حمض DNA يعمل كموقع لارتباط إنزيم بلمرة حمض RNA الذي يقوم بنسخ حمض DNA إلى mRNA.

6–الكابِح الموجود في البكتيريا له علاقة بمنع تصنيع الإنزيمات الهضميّة إذا كان المُحيط غير غنيّ بسكّر اللاّكتوز. **ص36**

لأنه عبارة بروتين يرتبط بحمض DNA ليُوقّف عمل الجينات التي تُشفّر لإنزيمات الهضم فيمنع إنزيم بلمرة حمض RNA من الارتباط بالمُحفّز أي يمنع تصنيع الإنزيمات الهضميّة.

7–يُصبح الكابِح غير نشط عند دخول البكتيريا إلى مُحيط غنيّ بسكّر اللاّكتوز. **ص37**

لأن السكّر يرتبط بالكابِح مُغيّرًا شكله فيصبح غير نشط ولا يعود قادرًا على الارتباط بحمض DNA.

8–تُصنّع الإنزيمات الهضميّة عند دخول البكتيريا إلى مُحيط غنيّ بسكّر اللاّكتوز. **ص37**

لأن الكابِح يُصبح غير نشط فإنزيم بلمرة حمض RNA يرتبط بالمُحفّز مُجدّدًا ويتحرك على طول حمض DNA ناسخًا الجين الذي يُشفّر للإنزيمات الهضميّة ويُترجم حمض mRNA بعدئذٍ وتُصنّع الإنزيمات.



9–بعد هضم اللاّكتوز كله تتوقّف بكتيريا ايشيريشيا كولاي من إنتاج إنزيمات هضم سكّر اللاّكتوز. **ص36–37**

حتى تُوفّر على نفسها خسارة الطّاقة لتصنيع إنزيمات ليست بحاجة إليها. أو/ لأن الكابح يرتبط بحمض DNA فيتوقّف عمل الجينات التي تتحكّم بتصنيع الإنزيمات الهضميّة. أو/ لأن الكابح يمنع إنزيم بلمرة حمض RNA من الارتباط بالمُحفّز فيمنع تصنيع الإنزيمات الهضميّة.

10–اختلاف طريقة ضبط التّعبير الجيني بين أوليّات وحقيقيّات النواة. **ص36–38**

لأن في أوليّات النواة يرتبط ضبط التّعبير الجيني بأي تغيّر حاصل كاستجابة للعوامل البيئيّة ويتم الضّبط قبل عمليّة النّسخ وبعدها، أما في حقيقيّات النواة فغالبًا ما يتضمّن تنظيم عمل الجين أنظمة عديدة مُعقّدة مُختلفة ويتم الضّبط خلال مُختلف مراحل عمليّة التّعبير الجيني.

11– لكلّ خليّة وظيفة محدّدة في حقيقيّات النواة. **ص37–38**

بسبب الاختلافات في التّحكّم بالتّعبير الجيني. أو/ بسبب التّنظيم المُعقّد والدّقيق للتّعبير الجيني. أو/ بسبب التّعبير الجيني الانتقائي. أو/ لأن بعض الجينات فقط تعمل فعليًّا وتنشط ويحدث لها نسخ أما باقي الجينات فمتوقّفة أي مُثبطة بشكل دائم ولا يحدث لها نسخ.

12–يعتبر التّعبير الجيني الانتقائي إحدى طُرق ضبط التّعبير الجيني في حقيقيّات النواة. **ص38**

لأنّ بعض الجينات فقط في كروموسومات حقيقيّات النواة تعمل فعليًّا وتَنشط ويحدث لها نسخ أما باقي الجينات فمُتوقّفة عن العمل بشكلٍ دائم أي مُثبطة ولا يحدث لها نسخ وبذلك يكون لكل خليّة وظيفة مُحدّدة.

13–يُضبط التّعبير الجيني في حقيقيّات النواة خلال مُختلف مراحل عمليّة التّعبير الجيني. **ص38**

لأن للخلايا حقيقيّات النواة غلاف نووي يحجب عمليّة النّسخ عن عمليّة التّرجمة ويرتبط إيقاف الجينات عن العمل أو تفعيلها بمرحلة نموّ الكائن والعوامل البيئيّة المُحيطة.

14–العوامل القاعديّة لها دور في تكوين مُركّب عامل نسخ كامل لدى حقيقيّات النواة. **ص39**

لأنها ترتبط بواسطة (بروتين ارتباط TATA) بتتابع قصير من النّيوكليوتيدات تُسمى صندوق TATA موجود على المُحفّز فيتكوّن مُركّب عامل نسخ كامل الذي يرتبط به إنزيم بلمرة RNA.

15– يؤدّي مُركب عامل النّسخ دورًا في ضبط التّعبير الجيني لدى حقيقيّات النواة. **ص39–40**

لأنه قادر على التقاط إنزيم بلمرة RNA والارتباط به.

16–وجود مُساعد المُنشّطات ضروري لعمليّة النّسخ في حقيقيّات النواة. **ص40–41**



لأن العوامل القاعديّة غير كافية لزيادة سرعة النّسخ أو تخفيضها لذلك فإن وجود مُساعد المُنشّطات ضروري لربط العوامل القاعديّة بالمُنشّطات والتي ترتبط بدورها بالمُعزّزات. أو/ لأنها تدمج الإشارات الواردة من المُنشّطات ومن الكابِحات وتوصل النّتائج إلى عوامل النّسخ.

17–تُضبط المُنشّطات عمليّة النّسخ في حقيقيّات النواة. **ص40–41**

لأنها بروتينات مُنظّمة ترتبط بالجينات في مواقع المُعزّزات وتُساعد في تحديد أيّ الجينات سَتُنسَخ وتضبط عمليّة النّسخ.

18–وجود مجموعة متنوّعة من الاستجابات أو ردود الفِعل على الإشارات المُختلفة في حقيقيّات النواة. **ص41**

بسبب وجود عِدّة مُعزّزات منتشرة على الكروموسوم وقادرة على الارتباط بِعِدّة أنواع من المُنشّطات.

19–تتوقّف عمليّة النّسخ في حقيقيّات النواة عند ارتباط بروتين الكابِح بالصامتات. **ص41**

لأن المُنشّطات تُصبح غير قادرة على الارتباط بحمض DNA.

20–فشل آليّة ضبط التّعبير الجيني قد يُسبّب في بعض الأحيان إنتاج خلايا سرطانيّة. **ص42**

بسبب إنتاج بروتين خاطئ ممّا يُؤدّي إلى تغيير في نُموّ الخليّة تركيبها ووظيفتها.

السؤال السادس: ما أهميّة كلاًّ ممّا يأتي:

1–امتلاء الخلايا ببروتينات ترتبط بتتابعات DNA مُحدّدة؟ **تُساعد في تنظيم وضبط عمل الجين. ص34**

2–المُحفّز؟ **ص36**

يعتبر جزء من حمض DNA يعمل كموقع لارتباط إنزيم بلمرة حمض RNA الذي يقوم بنسخ حمض DNA إلى mRNA.

3–وجود الكابِح في البكتيريا إذا كان المُحيط غير غنيّ بسكّر اللاّكتوز؟ **ص36**

يرتبط بحمض DNA ليُوقّف عمل الجينات التي تُشفّر لإنزيمات الهضم. أو/ يمنع إنزيم بلمرة حمض RNA من الارتباط بالمُحفّز أي يمنع تصنيع الإنزيمات الهضميّة.

4–التّعبير الجيني الانتقائي في حقيقيّات النواة؟ **ص38**

له دور في أن يكون لكلّ خليّة وظيفة مُحدّدة أي مسؤول عن تنشيط أو تثبيط الجينات في الكروموسومات.

5–عوامل النّسخ؟ **بروتينات مُنظّمة تعمل على تنشيط عمليّة نسخ حمض DNA. ص39**



6–العوامل القاعديّة في حقيقيّات النواة؟ **ص39**

- **تُكوّن مركب عامل نسخ كامل قادر على التقاط إنزيم بلمرة RNA.**
- **تُمركز إنزيم بلمرة حمض RNA على المُحفّز لجينٍ ما ليتمّ نسخه.**

7–مُركب عامل النّسخ في حقيقيّات النواة؟ **ص39–40**

يعمل على التقاط إنزيم بلمرة RNA وارتباطه بالمُحفّز للبدِء بعمليّة النّسخ.

8–مُساعد منُشّطات؟ **ص40–41**

- **يربط العوامل القاعديّة بالمُنشّطات والتي ترتبط بدورها بالمُعزّزات.**
- **يدمج الإشارات الواردة من المُنشّطات ومن الكابِحات ويوصّل النّتائج إلى عوامل النّسخ.**

9–المُنشّطات؟ **ص40–41**

- **ترتبط بالمُعزّزات فتعمل على ضبط عمليّة النّسخ.**
- **ترتبط بالجينات في مواقع المُعزّزات وتساعد في تحديد أيّ الجينات سَتُنسَخ.**

10–المُعزّزات؟ **تحسين عمليّة النّسخ وضبطها. ص40**

11–الصّامتات؟ **تتابعات نيوكليوتيدية على DNA يرتبط بها الكابِح فتَتَوقّف عمليّة النّسخ. ص41**

السؤال السابع: قارِن بإكمال الجدول الآتي حسب المطلوب علميًّا:

وجه المقارنة	أصابِع أقدام البط	أصابِع الدجاج
وجود أغشية بين الأصابِع **ص34**	**توجد**	**لا توجد**
وجود بروتينات تخليق العِظام	**لا يوجد**	**يوجد**
وجه المقارنة	**أوليّات النواة**	**حقيقيّات النواة**
فترة حدوث ضبط التّعبير الجيني **ص36–38**	**قبل عمليّة النسخ وبعدها أو/ مرتبط بأي تغيّر حاصل كاستجابة للعوامل البيئيّة**	**خلال مُختلف مراحل التّعبير الجيني**
كمية الجينات فيها **ص37**	**أقل**	**أكبر**



وجه المقارنة	يُوقّف عمل الجينات التي تُشفّر لإنزيمات الهضم في البكتيريا	يعمل كموقع لارتباط إنزيم بلمرة حمض RNA في البكتيريا
اسم التركيب البروتيني ص36–37	الكابِح	المُحفّز
وجه المقارنة	البكتيريا في مُحيط غنيّ بسكّر اللاّكتوز	البكتيريا بعد هضم سكّر اللاّكتوز كله
نشاط الكابِح ص36–37	غير نشط	نشط
ارتباط الكابِح بحمض DNA	لا يرتبط	يرتبط
ارتباط إنزيم بلمرة RNA بالمُحفّز	يرتبط	لا يرتبط
عمل الجينات لتصنيع إنزيمات هضم	يتم تصنيع الإنزيمات	يتوقّف تصنيع الإنزيمات

السؤال الثامن: أجِب عن الأسئلة الآتية:

1–(جزء صغير فقط من الجينات في الخليّة يُعَبَّر عنه بشكلٍ دائم وهو الجين الذي يُنسَخ إلى mRNA)، المطلوب:

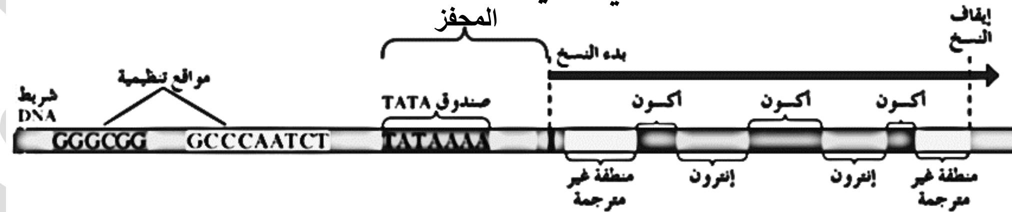
أ–صِف **حالة** الجينات في الخليّة من حيث **نشاطها**؟ **بعض الجينات تنشط وبعضها تبقى ساكنة. ص34**

ب–وضّح **بعض أنواع** تتابع النّيوكليوتيدات من حيث **آليّة عملها**:

- **تتابعات مُعيّنة تعمل كمُحفّزات لمواقع ارتباط إنزيمات بلمرة حمض RNA.**
- **تتابعات أخرى تعمل كإشارات لبِدء عمليّة النّسخ أو توقّفها.**

ج–لماذا **تمتلئ** الخلايا ببروتينات ترتبط بتتابعات **DNA** محدّدة؟ **حتى تُساعد في تنظيم وضبط عمل الجين.**

2–يُوضّح الشّكل أمامك تركيب الجين النّموذجي لشريط حمض DNA، والمطلوب: ص35



أ–ممَّ **يتضمّن** الجين **النّموذجي**؟ **يتضمّن علامتي بِدء وتوقّف النّسخ وتتوسطهما النّيوكليوتيدات التي تتم ترجمتها.**

ب–لماذا **يوجد المُحفّز** في **جانبٍ واحد** من الجين إلى جانب المواقع التنظيميّة؟ **حتى ترتبط بروتينات تُنظّم عمليّة النّسخ وتُحدّد ما إذا كان الجين يعمل أو لا. أو / يُعتبر موقع ارتباط إنزيم بلمرة حمض RNA.**

ج–ماذا **يحتوي** المُحفّز؟ **يحتوي على تتابعات مُحدّدة تُسمّى صندوق TATA.**

د–وضّح **دور** صندوق **TATA** عند **إطلاق** عمليّة **النّسخ**: **يرتبط بها أحد عوامل النّسخ تُعرَف ببروتين ارتباط TATA وهو يُساعد على ارتباط إنزيم بلمرة حمض RNA بالمُحفّز لبدء عمليّة النّسخ. ص39**



3–(تحتوي كل خليّة على مِئات البروتينات المُختلفة التي تتأثّر بالجينات)، من خلال هذه العبارة أجِب عن المطلوب:

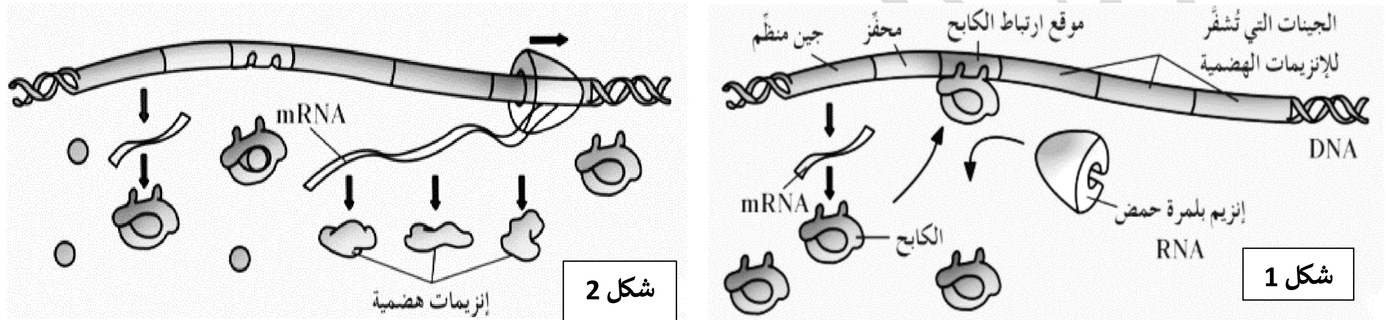
أ–كيف **تُؤثر** الجينات على البروتينات؟ **ص35**

يُؤدي تغير الجين إلى تغير البروتين ما يُؤدّي إلى تغيّر تركيب الخليّة ووظيفتها وينتج من ذلك تركيباً ظاهريّاً آخر.

ب–ما سبب **اختلاف وتمايز الخلايا** بالرّغم من **احتوائها** على **الجينات نفسها** في جسم الكائن الحي؟

لأن الجينات في كل خليّة من خلايا الكائنات الحيّة لديها آليّات تنظيميّة تُحفّز بِدء عمل الجينات أو تَوقّفه.

4– (توجد في الخليّة البكتيريّة بروتينات تحتاج إليها طوال الوقت بينما هناك بروتينات أخرى لا تحتاج إليها إلاّ في ظروف بيئيّة مُعينّة)، من خلال هذه العبارة ومُلاحظة الشّكل المقابل، أجِب عن المطلوب: ص36–37



أ–كم **عَدَد الإنزيمات** التي **تحتاجها** بكتيريا ايشيريشيا كولاي **لهضم** سكّر اللاّكتوز **في حال وجوده**؟ **ثلاث إنزيمات هضميّة.**

ب–لاحِظ الشّكل رقم **1** ، **هل تمّ تصنيع الإنزيمات الهضميّة، مع ذكر السبب؟ لم يتم تصنيع الإنزيمات الهضميّة.**

والسّبب: **• وجود الكابِح الذي يمنع ارتباط إنزيم بلمرة RNA بالمُحفّز.**

ج–لاحِظ الشّكل رقم **2** ، **هل تمّ تصنيع الإنزيمات الهضميّة، مع ذكر السبب؟ نعم تم تصنيع الإنزيمات الهضميّة.**

والسّبب: **• ارتباط إنزيم بلمرة RNA بالمُحفّز ونسخ الجينات التي تُشفّرها.**

• يتحرّك إنزيم بلمرة RNA على طول حمض DNA ناسخًا الجين الذي يُشفّر للإنزيمات الهضميّة.

• وجود شريط حمض mRNA وهذا يدل على إتمام عمليّة التّرجمة وتصنيع الإنزيمات الهضميّة.

د–ما الذي **يُؤثّر** على **عَمَل** الإنزيمات الهضميّة أو **توقّفها**؟ **كميّة سكّر اللاّكتوز في الخليّة.**

هـ–بعد هضم كميّة سكّر اللاّكتوز **كلّها، وضّح ما يحدث** لكلٍّ من:

• الكابِح: ينشط من جديد ويُصبح حُرًّا للارتباط بحمض DNA.

• الجينات التي تَتحكّم بتصنيع الإنزيمات الهضميّة: يتوقّف عملها.

و–لماذا **لا تنتج** البكتيريا **إنزيمات هضم** سكّر اللاّكتوز **إلاّ عند وجود** السكّر؟

حتى تُوفّر على نفسها خسارة الطّاقة لتصنيع إنزيمات ليست بحاجة إليها.

5–(يوجد تشابه أساسي بين الخلايا أوليّة النواة والخلايا حقيقيّة النواة ويوجد الاختلاف أيضًا)، من خلال هذه العبارة أجِب عن المطلوب: ص37

أ–فسّر، كيف يوجد **تشابه** بينهما؟ **كلاهما يحدث فيهما ارتباط إنزيم بلمرة حمض RNA بالمُحفّز لبِدء عمليّة النّسخ.**

ب–أيّ الخلايا **مجموع** عدد جيناتها **أكبر**؟ **الخلايا حقيقيّة النواة.**

ج–كيف يحدث التّعبير الجيني **الانتقائي** في **حقيقيّات** النواة؟

بعض الجينات فقط تعمل فعليًّا وتَنشط ويحدث لها نسخ أما باقي الجينات فمُتوقّفة عن العمل بشكلٍ دائم أي مُثبطة ولا يحدث لها نسخ وبذلك يكون لكل خليّة وظيفة مُحدّدة.

د–حدّد **متى يحدث** ضبط التّعبير الجيني لكلٍّ من:

- الخلايا **أوليّة** النواة؟ **قبل عمليّة النّسخ وبعدها.**
- الخلايا **حقيقيّة** النواة؟ **خلال مختلف مراحل عمليّة التّعبير الجيني.**

6–كيف **تُنظّم** الخلايا **حقيقيّة** النواة التّعبير الجيني في **خلال** عمليّة **النّسخ** بشكلٍ **رئيسي**؟ **ص39–40**

من خلال ضبط متى يرتبط إنزيم بلمرة حمض RNA بالمُحفّز بمساعدة مجموعة من البروتينات تُسمّى عوامل النّسخ.

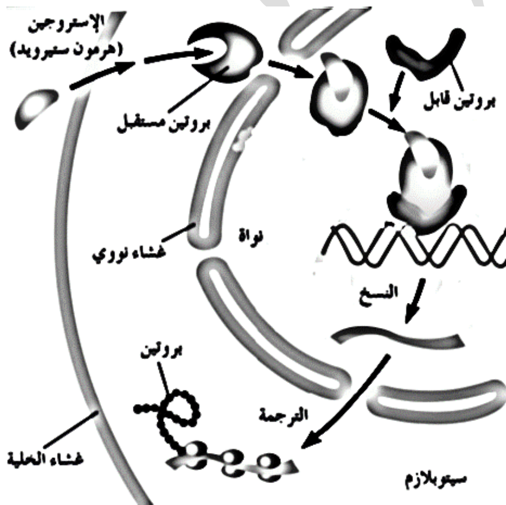
7–كيف **يتكوّن** مُركّب عامل نسخ **كامل** في **حقيقيّات** النواة؟ **ص39**

ترتبط العوامل القاعديّة بواسطة بروتين ارتباط TATA بتتابع قصير من النّيوكليوتيدات تُسمّى صندوق TATA موجود على المُحفّز فيتكوّن مُركّب عامل نسخ كامل.

8–ماذا يحدث **للمنشّطات** عندما **يرتبط** الكابِح بالصّامت خلال ضبط التّعبير الجيني **لحقيقيّات** النّواة؟ **ص41**

لا تعود المُنشّطات قادرة على الارتباط بحمض DNA فتتوقّف عمليّة النّسخ.

9–الشّكل أمامك يُوضّح مثالاً لضبط التّعبير الجيني وكيفيّة عمل الستيرويدات في خلايا الفقّاريّات: ص42



أ–ما أهميّة هرمون **الإستروجين**؟

مسؤول عن ظهور الخصائص الجنسيّة الثانويّة عند الإناث.

ب–متى يتكوّن مُركّب **مُستقبل الهرمون**؟ **عندما يعبر هرمون الإستروجين الغشاء الخلوي يرتبط ببروتين مُستقبل موجود على الغشاء النووي.**

ج–حدّد **موقع ارتباط** مُركّب مُستقبل الهرمون ببروتين قابل:

في المناطق المُعزّزة لحمض DNA.

د–لماذا **يرتبط** مُركّب مُستقبل الهرمون ببروتين قابل في المناطق **المُعزّزة** لحمض DNA؟

ليعمل على تنبيه إنزيم بلمرة حمض RNA للبِدء بعمليّة النّسخ.

السؤال التاسع: تمعّن في المفاهيم أو الكلمات العلميّة ثم اختر المفهوم الذي لا يتناسب مع البقيّة مع ذكر السّبب:

1–ثلاث إنزيمات هضميّة – مُحيط غنيّ بسكّر اللاّكتوز – أربع إنزيمات هضميّة – إنزيم بلمرة حمض **RNA**.

المفهوم المختلف: **أربع إنزيمات هضميّة. ص36–37**

السبب: **لأن البكتيريا تحتاج إلى ثلاث إنزيمات هضميّة.**

2–كابِح نشط – وقْف تصنيع إنزيمات هضميّة –مُحيط لا يحتوي على سكّر اللاّكتوز – تصنيع إنزيمات هضميّة.

المفهوم المختلف: **تصنيع إنزيمات هضميّة. ص36–37**

السبب: **لأن تصنيع إنزيمات هضميّة يتم عندما يكون المُحيط غنيّ بسكّر اللاّكتوز والكابِح غير نشط.**

3–ضبط التّعبير الجيني قبل وبعد النّسخ – مجموع الجينات أكبر –تنظيم مُعقّد ودقيق للتّعبير الجيني – خلايا حقيقيّة النواة.

المفهوم المختلف: **ضبط التّعبير الجيني قبل وبعد النّسخ. ص38**

السبب: **لأنها تحدث في الكائنات أوليّة النواة.**

4–كابِحات – مُنشّطات–توقّف عمليّة النّسخ – صامِتات.

المفهوم المختلف: **مُنشّطات. ص40–41**

السبب: **لأنها تُضبط عمليّة النّسخ.**

5–النّسخ– مُعزّز–سيتوبلازم –مُركّب مُستقبل هرمون.

المفهوم المختلف: **سيتوبلازم. ص42**

السبب: **لا يحدث فيها تكوين مُركب مستقبل هرمون. أو / مُركب مستقبل هرمون يرتبط بالمُعزّز لبِدء النّسخ داخل النواة.**



الدرس 1–5

الطفرات
Mutations

السؤال الأول: اختر الإجابة الصّحيحة عِلميًّا لكل عِبارة من العِبارات الآتية وذلك بِوضع علامة (✓) أمامها:

1–طفرة كروموسوميّة تركيبيّة تحدث عندما ينكسر الكروموسوم ويفقد جزءًا منه: ص44

☐ جينيّة ✓ **نقص**

☐ مُتنحيّة ☐ انتقال

2–نمط الجناح المُتعرّج في ذبابة الفاكهة ناتج عن طفرة: ص44

✓ **نقص** ☐ انتقال

☐ انقلاب ☐ تكرار

3–حالة الضّمور العضلي النّخاعي ناتج عن طفرة: ص44

☐ جينيّة ☐ مُتنحيّة

✓ **نقص** ☐ كروموسوميّة عدديّة

4–عين ذبابة الفاكهة القضيبيّة الشّكل ناتجة عن طفرة: ص44

☐ جينيّة ✓ **زيادة**

☐ انقلاب ☐ مُتنحيّة

5–طفرة كروموسوميّة تركيبيّة تحدث عندما ينكسر جزء من الكروموسوم ويندمج في الكروموسوم المُماثل له: ص44

✓ **زيادة** ☐ انتقال

☐ انقلاب ☐ نقص

6–طفرة كروموسوميّة تركيبيّة تحدث عند كسر جزء من الكروموسوم ثم انتقاله إلى كروموسوم آخر غير مُماثل له: ص44

✓ **انتقال** ☐ زيادة

☐ انقلاب ☐ نقص

7–طفرة ناتجة عن تبادل قطع كروموسوميّة غير مُحدّدة الحجم بين كروموسومَيْن غير مُتماثلَيْن: ص45

☐ الانتقال الروبرتسوني ☐ الزّيادة

✓ **الانتقال المُتبادل** ☐ الانقلاب



8–طفرة كروموسوميّة تحدث عندما ينكسر جزء من الكروموسوم ويستدير حول نفسه ليعود ويتّصل في الكروموسوم نفسه في الاتّجاه المعاكس: ص45

☐ زيادة ✓ **انقلاب**

☐ تكرار ☐ نقص

9–طفرة كروموسوميّة لا تُحدث تغييرًا في عدد الجينات التي يحتوي عليها: ص45

☐ الانتقال المُتبادل ☐ الانتقال

☐ الانتقال الروبرتسوني ✓ **الانقلاب**

10–أحد أنماط الطّفرات الكروموسوميّة العدديّة: ص46

✓ **التّثلّث الكروموسومي** ☐ النّقص

☐ الانتقال ☐ الانقلاب

11–طفرة تعرف باختلال الصّيغة الكروموسوميّة هي طفرة: ص46

☐ جينيّة عدديّة ✓ **كروموسوميّة عدديّة**

☐ جينيّة تركيبيّة ☐ كروموسوميّة تركيبيّة

12–الصيغة الكروموسومية في حالة الفرد التثلّث الكروموسومي تكون: ص46

☐ 2n ✓ **2n+1**

☐ 1n ☐ 2n–1

13–عدد الكروموسومات في حالة التثلّث الكروموسومي: ص47

☐ 45 ✓ **47**

☐ 46 ☐ 23

14–الصيغة الكروموسومية في حالة الفرد وحيد الكروموسومي تكون: ص46

✓ **2n–1** ☐ 2n

☐ 2n+1 ☐ 3n

15–مُتلازمة داون تنتج عن تثلّث كروموسومي للكروموسوم الجسمي رقم: ص47

✓ **21** ☐ 23

☐ 22 ☐ 24

16–تحدث مُتلازمة تيرنر نتيجة: ص47

☐ فقد زوج من الكروموسومات XX ✓ **امتلاك نسخة واحدة من كروموسوم X**

☐ امتلاك زوج من الكروموسومات XX ☐ زيادة نسخة واحدة من كروموسوم X



17-الشّخص المُصاب بمُتلازمة تيرنر: ص47

- ✓ **أنثى مُتخلّفة النّمو وعاقراً**
- ☐ يمتلك كروموسوم X واحداً أو أكثر
- ☐ ذكر يتميّز ببعض الملامح الأنثويّة
- ☐ تركيبه الكروموسومي XXXY

18- الصيغة الكروموسوميّة لِمتلازِمة تيرنر: ص47

- ☐ XX44
- ☐ Y44
- ✓ **X44**
- ☐ XY45

19-الشّخص المُصاب بمُتلازمة كلاينفلتر يتميّز بأحد الصّفات: ص47

- ☐ يكون تركيبه الكروموسومي 44 X
- ✓ **ذكر يتميّز بوجود بعض الملامح الأنثويّة**
- ☐ يفقد نسخة واحدة من الكروموسوم الجنسي X
- ☐ أنثى مُتخلّفة النّمو وعاقراً

20-نوع الطّفرة في مرض فقر الدم المنجلي هي طفرة: ص50

- ✓ **نقطة**
- ☐ انتقال
- ☐ انقلاب
- ☐ زيادة

21-مرض فقر الدم المنجلي ينتج بسبب إحلال الحمض الأميني فالين محل الحمض الأميني: ص50-89

- ☐ أرجين
- ✓ **جلوتاميك**
- ☐ ألانين
- ☐ جليسين

السؤال الثاني: ضَع علامة (✓) أمام العبارة الصّحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصّحيحة لكل عبارة من العبارات الآتية:

م	العبـــــــــــــــــــــارة	الرّمز
1	التغيّر في بروتينات الخليّة لا يُؤثّر على تركيب الخليّة أو وظيفتها.	X ص43
2	التغيّر في حمض **DNA** يُغيّر البروتينات التي تُصنّع في الخليّة.	✓ ص43
3	التغيّر في حمض DNA لا يُغيّر البروتينات التي تُصنَّع في الخليّة	X ص43
4	بعض الطّفرات لا تُؤثّر في الكائن الحي وبعضها ضار أو قاتل وعدد قليل جدًّا منها نافع.	✓ ص43
5	تحدث الطّفرة الكروموسوميّة في الكروموسومات الكاملة.	✓ ص44
6	طفرة النّقص تحدث عندما ينكسر جزء من الكروموسوم ويندمج مع كروموسوم آخر.	X ص44
7	نمط الأجنحة المُتعرّج في ذبابة الفاكهة ناتج عن طفرة النّقص وليست ضارّة بها.	✓ ص44
8	الضّمور العضلي النّخاعي ناتج عن طفرة النّقص للجين المُشفّر على الكروموسوم رقم **5** وتُسبّب الوفاة للشّخص.	✓ ص44

م	العبـــــــــــــــــــــــــارة	الرّمز
9	طفرة الزّيادة تحدث عندما ينكسر جزء من الكروموسوم ويندمج في الكروموسوم المُغاير له.	X ص44
10	طفرة الزّيادة قد تنتج من عبور غير متكافئ بين الكروموسومات المُتماثلة خلال الانقسام الميوزي.	✓ ص44
11	العين القضيبيّة الشّكل في ذبابة الفاكهة ناتجة عن طفرة الزّيادة في الكروموسوم **X**.	✓ ص44
12	لا تحدث أي تغيّرات ملحوظة في المادّة الوراثيّة لدى الانسان في الانتقال الروبرتسوني على الرّغم من أن عدد كروموسوماته يكون **45**.	✓ ص45
13	طفرة الانتقال المُتبادل يحدث خلالها تبادل قِطَع كروموسوميّة غير مُحدّدة الحجم بين كروموسومَيْن غير مُتماثلَيْن.	✓ ص45
14	طفرة الانقلاب تُغيّر في ترتيب وعدد الجينات.	X ص45
15	طفرة الانقلاب في حمض **DNA** على الكروموسوم **9** ليس له أي عوارض.	✓ ص46
16	عدم انفصال الكروموسومات المُتماثلة أثناء الانقسام الميوزي الأول في خلايا الكائن يُسبّب طفرة جينيّة.	X ص46
17	التثلّث الكرموسومي **13** من التّشوّهات الكروموسوميّة التي تُسبّب الموت السّريع للأطفال.	✓ ص47
18	تتشابه تأثيرات الطّفرات الجينيّة التي تحدث سواءً في الخلايا الجنسيّة أو الجسميّة.	X ص48
19	لا يمكن أن تنتقل الطّفرات التي في الأمشاج إلى الأبناء من آبائهم المُصابين بها.	X ص48
20	ينتج استبدال قاعدة مُفردة في الجين المُشفّر للهيموجلوبين جينًا طافرًا مسؤولاً عن مرض فقر الدم المنجلي.	✓ ص50

السؤال الثالث: اكتب الاسم أو المُصطلح العِلمي الذي تدلّ عليه كل عبارة من العِبارات الآتية:

م	العبـــــــــــــــــــــــــارة	المصطلح
1	التّغيّر في المادّة الوراثيّة للخليّة.	طفرة ص43–118
2	تغيّرات في بنية الكروموسوم أو تركيبه.	الطّفرات الكروموسوميّة التركيبيّة ص44–118
3	يحدث عندما ينكسر الكروموسوم ويفقد جزءًا منه.	طفرة النّقص ص44–119
4	تحدث عندما ينكسر جزء من الكروموسوم ويندمج في الكروموسوم المُماثل له (النّظير).	طفرة الزّيادة أو/ التّكرار ص44–118
5	كسر جزء من الكروموسوم ثم انتقاله إلى كروموسوم آخر غير مُماثل (مغاير) له.	طفرة الانتقال ص44–116

م	العبـــــــــــــــــــارة	المصطلح
6	استدارة جزء من الكروموسوم رأسًا على عقب أي عندما ينكسر جزء من الكروموسوم ويستدير حول نفسه ليعود ويتّصل بالكروموسوم نفسه في الاتّجاه المُعاكس.	الانقلاب ص45–116
7	طفرة كروموسوميّة تُسبّب اختلالاً في عدد الكروموسومات في خلايا الكائن.	الطفرات الكروموسوميّة العدديّة أو/ اختلال الصّيغة الكروموسوميّة ص46
8	تغيّرات في تسلسل النّيوكليوتيدات على مستوى الجين.	طفرة جينيّة ص48–118
9	طفرة تُؤثّر في نيوكليوتيد واحد.	طفرة النّقطة ص48–118
10	يُغيّر إدخال النّيوكليوتيدات أو نقصها تتابع القواعد ما يُؤدّي إلى إزاحة إطار القراءة في الرّسالة الوراثيّة.	طفرة إزاحة الإطار ص49–118

السؤال الرابع: ادرس الأشكال الآتية جيّدًا ثم أجِب عن المَطلوب:

1–الشّكل يّمثل أنماط الطّفرات الكروموسوميّة التركيبيّة، والمطلوب: ص44–45

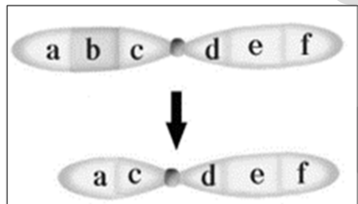
أ–يُمثّل الرّقم **1** **طفرة:** النّقص.

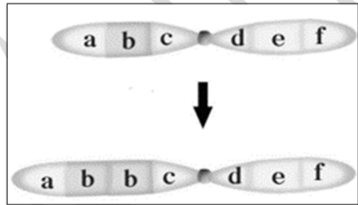
ب–يُمثّل الرّقم **2** **طفرة:** الزّيادة أو/ التّكرار.

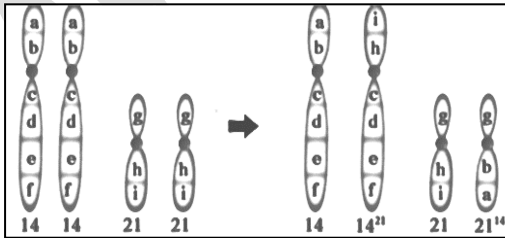
ج–يُمثّل الرّقم **3** **طفرة:** الانتقال الروبرتسوني.

د–يُمثّل الرّقم **4** **طفرة:** الانتقال المتبادل أو غير الروبرتسوني.

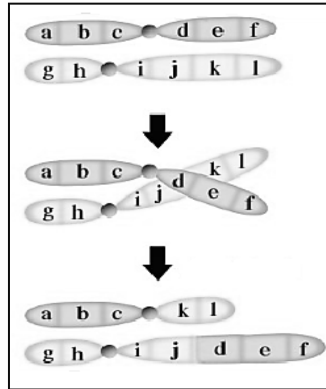
هـ–يُمثّل الرّقم **5** **طفرة:** الانقلاب.



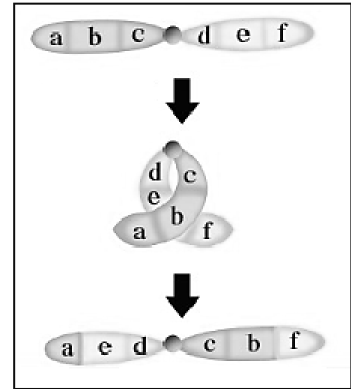




3



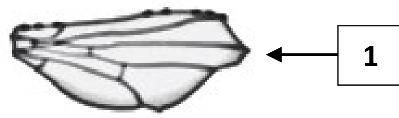
4

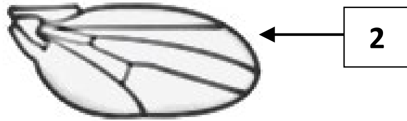


5



2–الشّكل يُمثّل أحد أنماط الطّفرات الكروموسوميّة التركيبيّة في ذبابة الفاكهة، والمطلوب: ص44





أ–شكل الجناح في الرّقم **1**: مُتعرّج.

ب–شكل الجناح في الرّقم **2**: طبيعي.

ج–نمط هذه الطّفرة: النّقص.

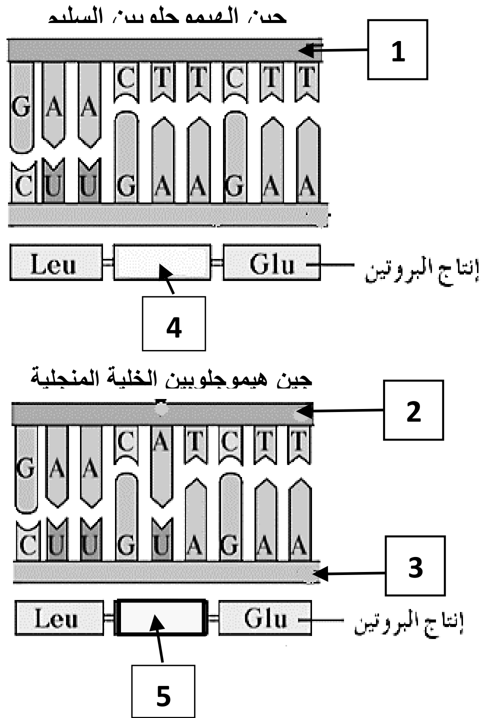
د–حدثت الطفرة في الشكل رقم (**1**).

3–الشّكل يّمثل أنواع الطّفرات الجينيّة وتأثيراتها، والمطلوب: ص48

–أكمل الفراغات التي في الجدول **مُحدّدًا نوع الطّفرة الجينيّة وتأثيرها:**

نوع الطفرة	سلسلة DNA غير المنسوخة	تأثير الطفرة
لا يوجد طفرة	A T G T G T G C A T A A Met Cys Ala كودون توقف	بروتين ناتج من جين سليم
استبدال	A T G T G C G C A T A A Met Cys Ala كودون توقف	طفرة صامتة، لا تغيير في الببتيد
	A T G T G A G C A T A A Met كودون توقف	ببتيد غير مكتمل
إدخال	A T G T G T C G C A T A A Met Cys Arg Ile	إزاحة الإطار، ببتيد مختلف تمامًا
نقص	A T G T G T G C A T A A Met Trp His	إزاحة الإطار، ببتيد مختلف تمامًا

معتمد



4–الشّكل يُمثل نوع من أنواع الطّفرات الجينيّة، والمطلوب: ص50

أ–**اسم** الحالة المرضيّة: **مرض فقر الدّم المنجلي.**

ب–الرّقم **1** يشير إلى **DNA**: **السّليم.**

ج–الرّقم **2** يشير إلى **DNA**: **الطّافر.**

د–الرّقم **3** يشير إلى **حمض**: **mRNA.**

هـ–الرّقم **4** يشير إلى **الحمض الأميني**: **جلوتاميك.**

و–الرّقم **5** يشير إلى **الحمض الأميني**: **فالين.**

السؤال الخامس: علّل لما يأتي تعليلاً علميًّا صحيحًا:

1–طفرة الانقلاب تُسبّب ضررًا أقل من أنماط الطّفرات الأخرى. ص45

لأنها تُغيّر في ترتيب الجينات في الكروموسوم وليس في عدد الجينات التي يحتوي عليها.

2–تُعرَف مُتلازمة داون بالتثلّث الكروموسومي. **بسبب وجود كروموسوم إضافي للكروموسوم الجسمي رقم 21. أو/ بسبب حدوث طفرة كروموسوميّة عددية. أو/ بسبب عدم انفصال الكروموسومات المتماثلة أثناء الانقسام الميوزي الأول.**

أو/ بسبب عدم انفصال الكروماتيدين الشقيقين أثناء الانقسام الميوزي الثاني. ص46–47

3–ظهور بعض الملامح الأنثويّة المُميّزة لدى ذكر كلاينفلتر. ص47

لامتلاكه كروموسوم X واحد أو أكثر إضافة إلى الكروموسومَيْن الجنسيَّيْن XY.

4–يختلف تأثير حدوث الطّفرات الجينيّة في الخلايا الجنسيّة عن حدوثها في الخلايا الجسميّة. **لأن يمكن أن تنتقل الطّفرات في الأمشاج إلى نسل الآباء المُصابين بها أما الطّفرات في الخلايا الجسميّة فلا تُؤثر إلاّ في الفرد المُصاب بها. ص48**

5–طفرات النّقص والإدخال الجينيّة لها تأثير في تركيب الكائن الحي ووظيفته. ص49

لأنها تُؤثر في تتابع الأحماض الأمينيّة ولأن حمض RNA الرّسول يُقرَأ من خلال كودوناته أثناء عمليّة التّرجمة وبالتالي تُؤدي إلى تصنيع بروتين مختلف تمامًا.

6–يُعتبَر فقر الدّم المنجلي مثالاً لطفرة النّقطة. ص50

ينتج استبدال قاعدة مُفردة في الجين المُشفّر للهيموجلوبين جينًا طافرًا أي أن الطّفرة أثّرت في نيوكليوتيد واحد.



السؤال السادس: قارِن بإكمال الجدول الآتي حسب المطلوب علميًّا:

وجه المقارنة	الجناح المُتعرّج في ذبابة الفاكهة	العين قضيبيّة الشّكل في ذبابة الفاكهة
نمط الطّفرة ص44	النّقص	الزّيادة أو/ التّكرار
وجه المقارنة	ينكسر الكروموسوم ويفقد جزءًا منه	ينكسر جزء من الكروموسوم ويندمج في الكروموسوم المُماثل له
نمط الطّفرة ص44	النّقص	الزّيادة أو/ التّكرار
وجه المقارنة	التثلّث الكرموسومي	وحيد الكروموسومي
صيغة الاختلال الكروموسومي ص46	2n+1	2n−1
وجه المقارنة	مُتلازمة تيرنر	مُتلازمة داون
صيغة الاختلال الكروموسومي ص46–47	2n−1	2n+1
وجه المقارنة	X44	XXXY
جنس الشّخص المُصاب ص47	أنثى	ذكر
اسم المُتلازمة	مُتلازمة تيرنر	مُتلازمة كلاينفلتر
وجه المقارنة	الخلايا الجنسيّة	الخلايا الجسميّة
تأثير الطّفرات الجينيّة على النّسل ص48	تنتقل إلى النّسل	لا تنتقل للنّسل أو/ لا تُؤثّر إلاّ في الفرد المُصاب
وجه المقارنة	الحمض الأميني جلوتاميك	الحمض الأميني فالين
حالة الهيموجلوبين في وجود الحمض الأميني ص50	هيموجلوبين سليم	هيموجلوبين الخليّة المنجليّة

السؤال السابع: أجِب عن الأسئلة الآتية:

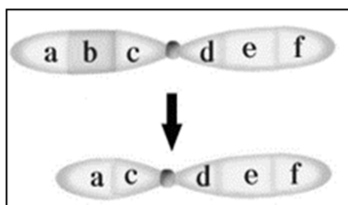
1–عدّد **أنواع** الطفرات **الكروموسومية**: **ص44–46**

أ–الطّفرات الكروموسوميّة التركيبيّة. **ب–الطّفرات الكروموسوميّة العدديّة.**

2–عدّد **أنماط** الطّفرات الكروموسوميّة **التركيبيّة**: **ص44–45**

أ–النّقص. **ب–الزّيادة أو التّكرار.** **ج–الانتقال.** **د–الانقلاب.**

3–(يُعتبر النّقص أحد أنماط الطّفرات الكرموسوميّة التركيبيّة)، من خلال هذه العبارة وملاحظة الأشكال، أجِب عن المطلوب: ص44



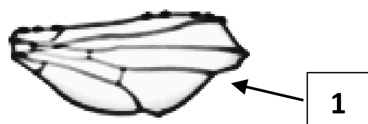
أ–كيف تحدث طفرة **النّقص**؟ **عندما ينكسر الكروموسوم ويفقد جزءًا منه.**

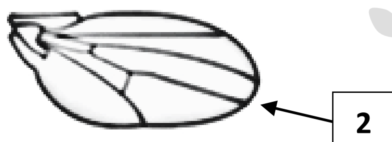
ب–لاحظ شكل الأجنحة في ذبابة الفاكهة، والمطلوب:

–**أيّ رقم** يُمثّل حدوث **الطّفرة**: **1**

–صِف **شكل الجناح** الذي حدث فيه **الطّفرة**؟ **مُتعرّج.**

–ما مدى **تأثير** هذه الطّفرة على **الذّبابة**؟ **غير ضارّة.**





4–طفرة النّقص للجين المُشفّر لبروتين النموّ العضلي الطّبيعي:

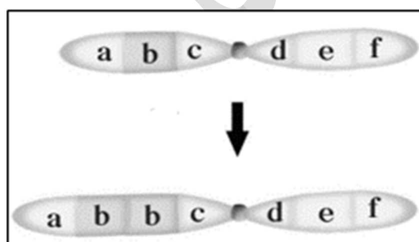
أ–ما **اسم** المرض النّاتج عن الطّفرة؟ **الضّمور العضلي النّخاعي.**

ب–كم رقم الكروموسوم الذي حدث فيه الطّفرة؟ **5.**

ج–ما مدى **تأثير** هذه الطّفرة على الشّخص؟ **تُسبّب الوفاة.**

5–(تُعتبر الزّيادة أحد أنماط الطّفرات الكرموسوميّة التركيبيّة)، من خلال هذه العبارة وملاحظة الشّكل، أجِب عن المطلوب:

أ–كيف تحدث طفرة **الزّيادة**؟ **ص44**



تحدث عندما ينكسر جزء من الكروموسوم ويندمج في الكروموسوم المُماثل له.

أو/ عبور غير متكافئ بين الكروموسومات المُتماثلة خلال الانقسام الميوزي.

ب–حدّد **نوع الانقسام الخلوي** الذي يحدث فيه الطّفرة: **الميوزي.**

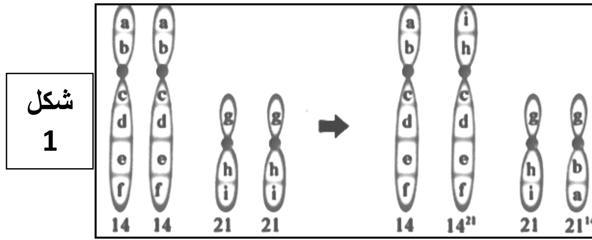
ج–وضّح **تأثير** طفرة **الزّيادة** على **عين** ذبابة الفاكهة:

ينتج عنها عينًا قضيبيّة الشّكل.

6–عدّد أنواع طفرة الانتقال: أ–الانتقال الروبرتسوني . ب–الانتقال المتبادل. أو / الانتقال غير الروبرتسوني.



7–(طفرة الانتقال أحد أنماط الطّفرات الكروموسوميّة التركيبيّة)، من خلال هذه العبارة وملاحظة الأشكال، أجِب عن المطلوب: ص44–45



شكل 1

شكل 2

أ–اكتب **نوع (اسم)** طفرة **الانتقال** لكلٍّ من:

–الشكل رقم **1**: **الانتقال الروبرتسوني.**

–الشكل رقم **2**: **الانتقال المُتبادل أو/ الانتقال غير الروبرتسوني.**

ب–وضّح **تأثير** طفرة **الانتقال** على **الجينات:**

تؤدّي إلى إعادة ترتيب مواقع الجينات على الكروموسوم ويحدث الانتقال في جينات كثيرة أو قليلة في الكروموسوم.

ج–لاحظ الشّكل رقم 1، المطلوب:

–اكتب **أرقام الكروموسومات** الذي تمّ خلاله **انتقال روبرتسوني:**

الكروموسوم رقم 14 و21.

–ما **اسم** المنطقة الذي يحدث فيه **انكسار** الكروموسوم؟ **السّنترومير.**

–ماذا يحدث **للذّراعيْن الطّويليْن** للكروموسوميْن؟ **يتّحدان ليُشكّلا كروموسومًا واحدًا.**

–ما مصير الكروموسوم **النّاتج** من **اتّحاد** الذّراعيْن **القصيرتيْن**؟ **يتم فقدانه بعد عدّة انقسامات خلويّة.**

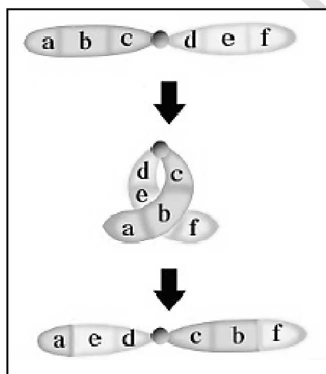
–هل تحدث **تغيّرات** ملحوظة في **المادة الوراثية** لدى الإنسان الذي يكون عدَده الكروموسومي **45**؟

لا تحدث أي تغيّرات ملحوظة في المادة الوراثيّة.

د–لماذا **تسمّى** طفرة **الانتقال المُتبادل** بهذا الاسم؟

بسبب حدوث تبادل قطع كروموسوميّة غير مُحدّدة الحجم بين كروموسوميْن غير مُتماثليْن.

8–(طفرة الانقلاب أحد أنماط الطّفرات الكروموسوميّة التركيبيّة)، من خلال هذه العبارة وملاحظة الشّكل، أجِب عن المطلوب: ص45



أ–كيف تحدث طفرة **الانقلاب**؟ **يحدث استدارة جزء من الكروموسوم رأسًا على عقب أي عندما ينكسر جزء من الكروموسوم ويستدير حول نفسه ليعود ويتّصل بالكروموسوم نفسه في الاتّجاه المُعاكس.**

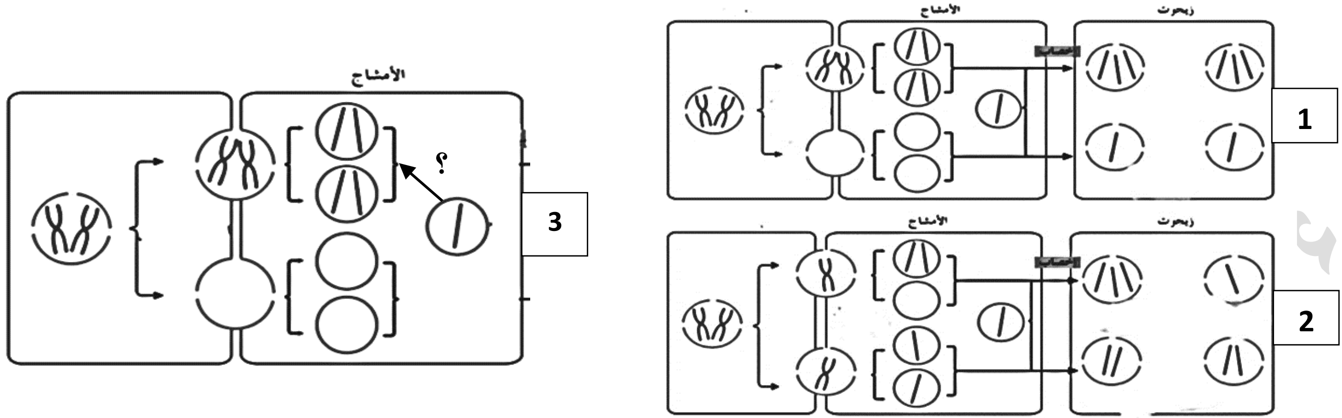
ب–لماذا تعتبر طفرة الانقلاب **أقل ضررًا** من طفرتي الزّيادة والنّقص؟

لأنها تُغيّر في ترتيب الجينات في الكروموسوم وليس في عدد الجينات التي يحتوي عليها.

ج–اذكر **المثال** الأكثر **شيوعًا** لطفرة **الانقلاب**، وهل له **عوارض**؟

الانقلاب في الــ DNA على الكروموسوم 9 وليس له أي عوارض.

9–(الطّفرة الكروموسوميّة العدديّة تُسبّب اختلالاً في عدد الكروموسومات)، من خلال هذه العبارة وملاحظة الأشكال، أجِب عن المطلوب: ص46–47



أ–لماذا **يُسمى اختلال** الصّيغة الكروموسوميّة بهذا الاسم؟ **بسبب وجود اختلال في عدد الكروموسومات.**

ب–ما **سبب** حدوث **اختلال** الصّيغة الكروموسوميّة؟ **نتيجة انقسام غير المنتظم للخلايا.**

ج–عدّد **الأسباب** النّاتجة عن **اختلال** الصيغة الكروموسومية:

- **عدم انفصال الكروموسومات المُتماثلة أثناء الانقسام الميوزي الأول.**
- **عدم انفصال الكروماتيديْن الشّقيقيْن أثناء الانقسام الميوزي الثاني.**

د–لاحظ الشّكلين رقم 1 و2 ، وأكمل الفراغات:

–الشّكل رقم **1**: حدث **عدم انفصال** بين **الكروموسومات المُتماثلة** في **طور الانقسام الميوزي الأول.**

–الشّكل رقم **2**: حدث **عدم انفصال** بين **الكروماتيديْن الشّقيقيْن** في **طور الانقسام الميوزي الثاني.**

هـ–اكتب الصّيغة الكروموسوميّة **للأفراد النّاتجة:**

- **تثلّث** كروموسومي: **2n+1.**
- **وحيد** الكروموسومي: **2n–1.**

و–لاحظ الشّكل رقم 3: ماذا ينتج عند **اتّحاد المشيج** المُشار إليه بالسّهم **بمشيج طبيعي؟**

ينتج طفرة كروموسوميّة عدديّة. أو/ مُتلازمة داون. أو/ كلاينفلتر. أو/ تثلّث كروموسومي. أو/ 2n + 1.

10–(تُسبّب الطّفرات الكروموسوميّة العدديّة تشوّهات خلقيّة وعقليّة)، من خلال هذه العبارة، أجِب عن المطلوب: ص47

أ–عدّد **أمثلة** للأمراض **النّاتجة** عن الطّفرات الكروموسوميّة **العدديّة:**

- **مُتلازمة داون.**
- **التثلّث الكروموسومي 13.**
- **التثلّث الكروموسومي 18.**
- **مُتلازمة تيرنر.**
- **مُتلازمة كلاينفلتر.**

ب–ما **تأثير** التثلّث الكروموسومي **13** والتثلّث الكروموسومي **18** على **الأطفال؟** **تُسبّب الموت السّريع للأطفال.**



ج–كم عَدَد الكروموسومات لدى المُصابين **بمُتلازمة داون؟ 47 كروموسوم.**

–وضّح من خلال الشكل أمامك **رقم** الكروموسوم الذي حدث فيها **تثلّث** كروموسومي:

الكروموسوم 21 الجسمي.

–اذكر **الأعراض** النّاتجة من **مُتلازمة داون:**

- **تشوّهات خلقية وعقلية.**
- **تخلّف في النّمو الجسدي.**
- **درجات مُتفاوتة من التّخلّف العقلي.**
- **تشوّه في أعضاء مُعيّنة خاصّة في القلب.**
- **تركيب مُميّز للجسم والوجه.**

د–ما **جنس** الشّخص المُصاب **بمُتلازمة تيرنر؟** أنثى.

–حدّد **العدد** الكروموسومي أو **الصّيغة** الكروموسوميّة **لمُتلازمة تيرنر:**

45 كروموسوم. أو/2n–1. أو/ نسخة واحدة من الكروموسوم (X44) X.

–اذكر **أعراض مُتلازمة تيرنر** على الشّخص المُصاب به: **مُتخلفة النموّ وعاقرًا.**

هـ–ما **جنس** الشّخص المُصاب **بمُتلازمة كلاينفلتر؟ ذكر.**

–حدّد **نوع الكروموسومات** التي يمتلكها الشّخص المُصاب **بمُتلازمة كلاينفلتر:**

يمتلك كروموسومًا X واحدًا أو أكثر إضافة إلى الكروموسومَيْن الجنسيّيْن XY (XXY/ XXXY).

–اذكر **أعراض مُتلازمة كلاينفلتر** على الشّخص المُصاب به: **عاقرًا ووجود بعض الملامح الأنثويّة المُميّزة لديه.**

11–(الطّفرات الجينيّة هي تغيّرات في تسلسل النّيوكليوتيدات على مستوى الجين)، من خلال هذه العبارة، أجِب عن المطلوب: ص48–49

أ–ما سبب **تسمية** طفرة **النّقطة** بهذا الاسم؟ **لأنها تُؤثر في نيوكليوتيد واحد.**

ب–وضّح **تأثير** الطّفرات **الجينيّة** على **النّسل** إذا حدثت في كلٍّ من:

- **الأمشاج (الخلايا الجنسيّة): تنتقل الطّفرات في الأمشاج إلى نسل الآباء المُصابين بها.**
- **الخلايا الجسميّة: لا تُؤثّر إلاّ في الفرد المُصاب بها.**

ج–عدّد **الأنواع** الرئيسيّة من طفرات **الجينات:**

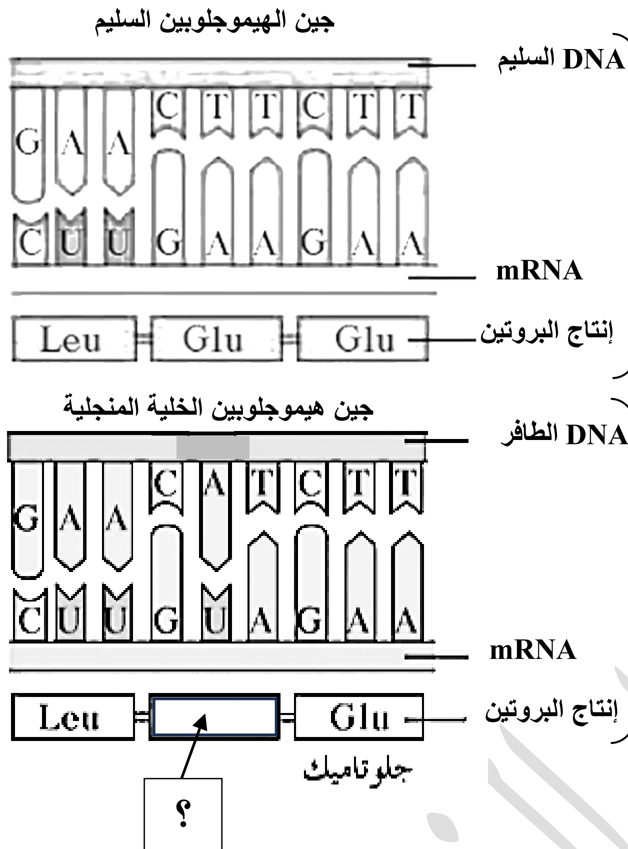
- **استبدال نيوكليوتيد.** • **نقص نيوكليوتيد.** • **إدخال نيوكليوتيد.**

د–وضّح، **كيف تُؤثر** طفرة **الإزاحة** في إطار القراءة في الرّسالة الوراثيّة؟

يُغيّر إدخال النّيوكليوتيدات أو نقصها تتابع القواعد ما يُؤدّي إلى إزاحة إطار القراءة في الرّسالة الوراثيّة.



12–(يُعتبر مرض فقر الدّم المنجلي مثالاً للطّفرات الجينيّة)، من خلال هذه العبارة وملاحظة الشّكل، أجِب عن المطلوب:



–الشكل أ يُمثّل جين الهيموجلوبين السليم، ص50

والسّبب:

- **وجود الحمض الأميني جلوتاميك.**
- **لا يوجد تغيير في كودون تتابعات حمض DNA.**

–الشكل ب يُمثّل جين هيموجلوبين الخليّة المنجليّة،

والسّبب:

- **إحلال الحمض الأميني فالين محل الحمض الأميني جلوتاميك أدّى إلى تغيير في كودون تتابعات حمض DNA.**

–ماذا **تُسمّى** هذه الطّفرة؟ **طفرة النقطة.**

–ما **اسم الحمض الأميني** المُشار إليه بالسهم؟ **فالين.**

السؤال الثامن: تمعّن في المفاهيم أو الكلمات العلميّة ثم اختر المفهوم الذي لا يتناسب مع البقيّة مع ذكر السّبب:

1–داون – كلاينفلتر – تيرنر – الضّمور العضلي النّخاعي. **ص44–47**

المفهوم المختلف: **الضّمور العضلي النّخاعي.**

السبب: **لأنه ناتج عن طفرة كروموسوميّة تركيبيّة.**

2–زيادة – انقلاب – انتقال – استبدال النّيوكليوتيد. **ص44–48**

المفهوم المختلف: **استبدال النّيوكليوتيد.**

السبب: **طفرة جينيّة.**

3–فقر الدّم المنجلي – الضّمور العضلي النّخاعي – مُتلازمة داون – متُلازمة تيرنر. **ص44–47–48**

المفهوم المختلف: **فقر الدّم المنجلي.**

السبب: **ينتج عن طفرة جينيّة.**

الدرس 6-1 الجينات والسرطان Genes and Cancer

السؤال الأول: اختر الإجابة الصّحيحة عِلميًّا لكل عِبارة من العِبارات الآتية وذلك بِوضع علامة (✓) أمامها:

1–أحد طُرق تغيّر الجين السّليم لعامل النموّ إلى جين مُسبّب للأورام وتُؤدّي إلى إنتاج عامل نموّ ضخم: ص52–53

☐ اختلال الصيغّة الكروموسوميّة
✓ طفرة جينيّة
☐ تغيّر في بنية الكروموسوم
☐ طفرة كروموسوميّة

2–الخلايا السرطانيّة تتّصف بالآتي: ص52

✓ تغزو الجهاز المناعي
☐ تُكوّن أورام حميدة قادرة على الانتشار في الجسم
☐ تكاثرها يتوقّف عند حدٍّ مُعيّن
☐ تستجيب للإشارات في الجسم التي توقّف انقسام الخلايا

3–إحدى الطّفرات التّالية مرتبطة بمرض سرطان الشبكيّة: ص53

☐ جينيّة سائدة
☐ كروموسوميّة تركيبيّة
✓ جينيّة مُتنحيّة
☐ كروموسوميّة عدديّة

4–مرض سرطان الشبكيّة ناتج عن طفرة جينيّة: ص53

☐ سائدة محمولة على الكروموسوم 13
✓ مُتنحية محمولة على الكروموسوم 13
☐ سائدة محمولة على الكروموسوم 12
☐ مُتنحيّة محمولة على الكروموسوم 12

5–وجود طفرة مُتنحيّة في الجين القامع الواقع على الكروموسوم 13 يُسبّب مرض: ص53

☐ اللوكيميا
✓ سرطان الشّبكيّة
☐ فقر الدّم المنجلي
☐ سرطان القولون

6–أحد أسباب الإصابة بسرطان الجلد: ص54

✓ التعرّض للأشعة فوق البنفسجيّة
☐ القطران في السّجائر
☐ بعض أصباغ الشعر
☐ المواد الكيميائيّة في اللّحوم المُدخّنة

7–القواعد الموازية تتّصف بأنّها: ص54

☐ مُختلفة كيميائيًّا عن قواعد حمض DNA
☐ لا يُمكنها أن تندمج مع جزيء حمض DNA
✓ تندمج مع قواعد DNA وتُحدث خللاً في الرّسالة الوراثيّة
☐ مُتطابقة تمامًا لقواعد حمض DNA



السؤال الثاني: ضَع علامة (✓) أمام العبارة الصّحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصّحيحة لكل عبارة من العبارات الآتية:

م	العبـــــــــــــــــــــارة	الرّمز
1	الإسراف في استخدام الأشعّة السّينيّة لا يُؤثّر على الكائن الحي.	X ص51
2	الاستخدام المُتأنيّ للأشعّة السّينيّة يُساعد في الكشف عن عظام وأسنان الكائن الحي.	✓ ص51
3	تُعتبر الطّفرات مصدرًا من مصادر التّنوّع الجيني الذي يحصل بهدف التكيّف مع البيئة المتغيّرة.	✓ ص51
4	نموّ الخليّة عمليّة مُنظّمة يتحكّم بها إشارات كيميائيّة وفيزيائيّة تمنع انقسام الخلايا أو تُحفزّه.	✓ ص51
5	تتجاوب الخلايا السرطانيّة مع الإشارات التي تُوقف انقسام الخلايا.	X ص51
6	تتكاثر الخلايا السرطانيّة عند حدٍّ مُعيّن ثم تتوقّف عن النموّ.	X ص52
7	تغزو الأورام الحميدة الأنسجة المحيطة وتُحدِث مشاكل خطيرة.	X ص52
8	خلايا الأورام الخبيثة لها القدرة على التّحرّر من الورم والدّخول في الأوعية الدّموية واللّمفاوية.	✓ ص52
9	جميع أمراض السّرطان تُورّث لجميع الأبناء.	X ص52
10	تشترك جميع الأمراض السرطانيّة في أن الجينات المسؤولة عن انتاج خلايا جديدة لا تتوقّف عن العمل.	✓ ص52
11	يُعتبر السّرطان الذي يُسبّب أورام العين من الأمراض التي لا يُمكن أن تُورَّث.	X ص52
12	جينات الأورام في كروموسومات الإنسان هي أشكال طافرة لعوامل النموّ.	✓ ص52
13	يحدث مرض سرطان الشبكيّة بسبب طفرة سائدة في الجين القامع الواقع على الكروموسوم 11.	X ص53

السؤال الثالث: اكتب الاسم أو المُصطلح العِلمي الذي تدلّ عليه كل عبارة من العِبارات الآتية:

م	العبـــــــــــــــــــــارة	المصطلح
1	مرض يُسبّب نموًّا غير طبيعيًّا للخلايا.	سرطان ص51–118
2	كُتلة من الخلايا تنتج بعد تكاثر الخلايا السرطانيّة.	ورم ص52–120
3	الجين الذّي يُسبّب سرطنة الخلايا.	جين الأورام ص52–117



م	العبـــــــــــــــــــــــــــارة	المصطلح
4	جينات مسؤولة عن منع نموّ خلايا الأورام السرطانيّة.	جينات قامعة للأورام أو/ مُضاد جين الأورام ص53
5	العامل في البيئة الذي يُمكن أن يُحدِث طفرات في حمض DNA.	مُطفّر ص53–119
6	العامل الذي يُسبّب أو يُساعد في حدوث السّرطان.	عامل مُسرطن ص54–118

السؤال الرابع: علّل لما يأتي تعليلاً علميًّا صحيحًا:

1–يُعتبر الورم الخبيث مُضرًّا ومُدمّرًا. **لأن خلاياه قادرة على التّحرر من الورم والدّخول في الأوعية الدمويّة واللّمفاوية حيث تنتقل إلى مواقع جديدة في الجسم مُحدثة أورامًا جديدة (الانبثاث). ص52**

2–يحدث انقسامًا خلويًّا سريعًا وغير مُنضبط عند حدوث طفرة في جين عامل النموّ. **ص53**

بسبب تحوّر البروتين إلى عامل نموّ ضخم فيُسبّب انقسامًا خلويًّا سريعًا وغير مُنضبط.

3–تغيّر موقع الجين على الكروموسوم بفعل الانتقال له علاقة بإنتاج العديد من عوامل النموّ. **لأن في بعض الحالات يُسيطر بادئ جديد على الجين المُنتقل يسمح بتكرار نسخه ما يُؤدّي إلى إنتاج العديد من عوامل النموّ. ص53**

4–وصف الجين المُسبّب لمرض سرطان الشّبكيّة والواقع على الكروموسوم 13 بأنه جين قامع. **ص53**

لأن الجين القامِع للأورام يمنع نموّ الخلايا السرطانيّة.

5–كل الأشخاص الذين يمتلكون جينًا مُتنحيًّا واحدًا على أحد الكروموسومات المُتماثلة لديهم استعداد لمرض سرطان الشّبكيّة.

لأن إذا حدثت طفرة في الجين القامِع الواقع على الكروموسوم 13 فإن المرض سيظهر. ص53

6–تُؤدّي العوامل البيئيّة دورًا رئيسيًّا في تطوّر السّرطان. **ص53**

لأن العوامل البيئيّة يُمكن أن تسهم في تكوين الجينات الطّافرة غير المرغوب فيها.

7–تُعَد الأشعة فوق البنفسجيّة من العوامل المُسرطنة. **لأنها تُسبّب أو تُساعد في حدوث السّرطان مُسبّبة تغيّرًا في رسالة حمض DNA التي تُورّث للخلايا البنويّة عندما تنقسم الخلية. ص54**

8–يرتبط التعرّض للأشعّة فوق البنفسجيّة بسرطان الجلد. **ص54**

لأنها تُسبب طفرة في DNA. أو/ تُحدِث تغيّرًا في رسالة حمض DNA التي تُورّث للخلايا البنويّة عندما تنقسم الخليّة.



9–تُعتَبر القواعد المُوازية من المُسرطنات. **ص54**

لأن يُمكنها أن تندمج مع جزيء حمض DNA ولأنها ليست مُطابقة تمامًا لقواعد حمض DNA فإنها تُكوّن أزواج قواعد غير طبيعيّة وخللًا في الرّسالة الوراثيّة التي تُورّث للخلايا البنويّة عندما تنقسم الخلية.

السؤال الخامس: ما أهميّة كلاًّ ممّا يأتي:

1–الاستخدام المُتأنّي للأشعّة السينيّة؟ **ص51**

- **تشخيص السّرطان وعلاجه.**
- **الكشف عن عظام وأسنان الكائن الحي.**
- **يُساعد في البحث الطبي.**

2–الإشارات الكيميائيّة والفيزيائيّة في الخلية؟ **ص51**

تتحكّم في نموّ الخلية بشكل مُنظّم للغاية وتمنع انقسام الخلايا أو تُحفّزه.

3–عوامل النموّ في كروموسومات الإنسان؟ **ص52**

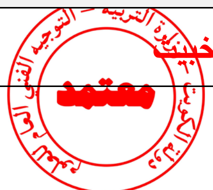
تُؤدي دورًا في المُساعدة على ضبط انقسام الخلية وتميّزها.

4–الجينات القامعة للأورام؟ **ص53**

منع نموّ خلايا الأورام السرطانيّة وتُعرَف بمُضاد جين الأورام.

السؤال السادس: قارِن بإكمال الجدول الآتي حسب المطلوب علميًّا:

وجه المقارنة	طفرة جينيّة في جين عامل النموّ	تغيّر موقع جين عامل النموّ
نوع عامل النموّ **ص52–53**	**عامل نموّ ضخم**	**عامل النموّ طبيعي**
كميّة عامل النموّ	**كميّات طبيعيّة**	**كميّات أكبر**
وجه المقارنة	**الأورام الحميدة**	**الأورام الخبيثة**
قدرتها على الانبثاث **ص52**	**ليس لها القدرة**	**لها القدرة**
وجه المقارنة	**لا يغزو الأنسجة المُحيطة**	**ينتشر في أنسجةٍ أخرى ويتدّخل في وظائفها**
نوع الوَرَم **ص52**	**حميد**	**خبيث**



السؤال السابع: أجِب عن الأسئلة الآتية:

1–لماذا يُعتَبر **نموّ الخلية** عمليّة **مُنظمّة** للغاية؟ **ص51**

لأن التحكّم بها يتمّ بواسطة إشارات كيميائيّة وفيزيائيّة تمنع انقسام الخلايا أو تُحفّزه.

2–عدّد **أنواع** الأورام: • **حميدة.** • **خبيثة. ص52**

3–وضّح **تأثير انتقال** الخلايا السرطانيّة إلى مواقع **بعيدة** عن موقعها الأصلي: **ص52**

تُحدث أورام سرطانيّة في المواقع الجديدة ويُسمّى الانبثاث.

4–كيف **يُحدِث** الورم الخبيث **الانبثاث**؟ **ص52**

عندما تَتَحرّر الخلايا من الورم الخبيث وتدخل في الأوعية الدمويّة واللمفاويّة حيث تنتقل إلى مواقع جديدة في الجسم مُحدِثة أورامًا جديدة.

5–ما علاقة **الفيروسات** بحدوث **السّرطان**؟ **ص52**

بعض جينات الأورام في الفيروسات تكون مُرتبطة ببعض أنواع السّرطان.

6–" **تُصنّف الأورام إلى أورامًا حميدة أو خبيثة** "، **والمطلوب: ص52**

أ–ما السبب في أنّ **الأورام الحميدة** تُعتبَر غير مُضرّة والمشاكل التي تُحدِثها قليلة جدًّا؟

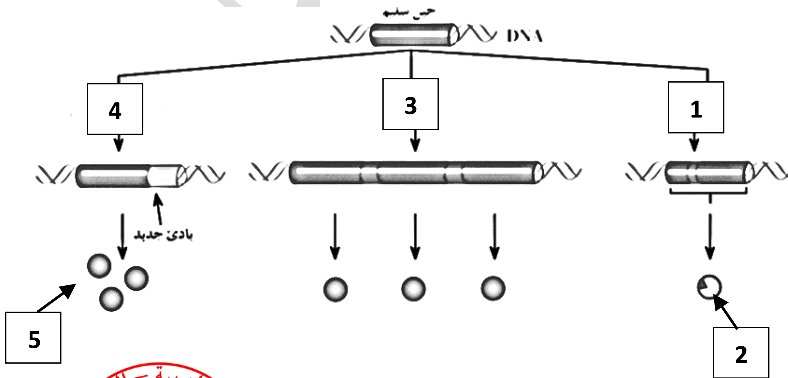
لأنها لا تغزو الأنسجة المحيطة.

ب–ماذا تُسمّى عمليّة انتشار خلايا **الأورام الخبيثة** إلى مواقع بعيدة عن موقعها الأصلي؟ **الانبثاث.**

7–**(تشترك جميع الخلايا السّرطانيّة في ميزة واحدة بصرف النّظر عن مُسبّباتها)، اشرح هذه العبارة: ص52**

الجينات المسؤولة عن إنتاج خلايا جديدة لا تتوقّف عن العمل.

8–**الشّكل يوضّح الطّرائق الثلاثة لتغيير الجين السليم إلى جين مُسبّب للورم، والمطلوب: ص52–53**



أ–يُمثّل الرّقم **1**: **طفرة جينيّة. أو / حدوث طفرة في جين عامل النموّ.**

ب–يُمثّل الرّقم **2**: **عامل نموّ ضخم.**

ج–يُمثّل الرّقم **3**: **خطأ في تضاعف حمض DNA.**

د–يُمثّل الرّقم **4**: **تغيّر موقع الجين.**

هـ–يُمثّل الرّقم **5**: **كمية أكبر من عامل نموّ طبيعي.**

و–وضّح ما يحدث للتّركيب رقم **2**؟

قد يكون البروتين مُحوّرًا إلى عامل نموّ ضخم فيُسبّب انقسامًا خلويًّا سريعًا وغير مُنضبط.



ي–لاحظ الرّقم **3** وعلّل **سبب زيادة كميّة عامل النموّ** في الخلية:

الخطأ في تضاعف حمض DNA يُؤدّي إلى استنساخ جينات عديدة فتزداد كميّة عامل النموّ في الخلية.

ز–لاحظ الرّقم **4** ووضّح **تأثير بادئ جديد** على الجين **المُنتقل**؟

يُسيطر على الجين المُنتقل ويسمح بتكرار نسخه ما يُؤدّي إلى إنتاج العديد من عوامل النموّ.

9–(توجد جينات تسمى بالجينات القامعة للأورام)، والمطلوب: ص53

أ–لماذا **سُميَت الجينات القامعة للأورام** بهذا الاسم؟ **لأنها مسؤولة عن منع نموّ خلايا الأورام السرطانيّة.**

ب–ماذا يحدث في حال **وجود طفرة** في الجينات القامعة للأورام؟

سيؤدّي إلى نموّ غير طبيعي وغير مُنضبط للخلايا ويُسبّب السّرطان.

ج–حدّد **نوع** الطّفرة، **ورقم** الكروموسوم لمرض **سرطان الشبكيّة: طفرة جينيّة مُتنحيّة للكروموسوم 13.**

د–ما **تأثير وجود جين متنحيّ واحد** على **أحد الكروموسومات المُتماثلة** لمرض **سرطان الشبكيّة** عند بعض الأشخاص؟

يكون لديهم استعداد لهذا المرض.

10–وضّح **كيف** يُمكن أن تُؤدّي **العوامل البيئيّة** دورًا رئيسيًّا في **تطوّر السّرطان** لدى الأشخاص؟ **ص53**

يُمكن للشّخص الذي لديه استعداد لنوع من السّرطان أن يُنميّ المرض في ظروف بيئيّة مُحدّدة، ويُمكن للشّخص نفسه أن يُقلّص خطورة إصابته بالمرض بضبط الظّروف البيئيّة.

11–لماذا العوامل البيئيّة لها دور في **تطوّر** السّرطان؟ **ص53**

لأنها تُساهم في تكوين الجينات الطّافرة غير المرغوب فيها.

12–عدّد **أنواع** العوامل **المُسرطنة: ص54**

أ–القطران في السجائر. ب–بعض العقاقير. ج–قطران الفحم. د–مواد كيميائيّة مُعينة في اللّحوم المُدخّنة.

هـ–بعض أصباغ الشّعر. و–الفيروسات التي ارتبطت بالسّرطان. ي–بعض أنواع الإشعاع كالأشعّة فوق البنفسجيّة.

و–القواعد الموازية.

13–اشرح مدى **تأثير العوامل المُسرطنة** على الجسم: **ص54**

تُسبّب أو تُساعد في حدوث السّرطان ويتوقّف ذلك على نوع العامل المُسرطن مُسبّبة إمّا باستبدال القواعد في حمض DNA أو تغييرها حيث تُورّث للخلايا البنويّة عندما تنقسم الخلية.

14–وضّح ما يحدث عند **اندماج القواعد الموازية** مع جزيء حمض **DNA**؟ **ص54**

تُكوّن أزواج قواعد غير طبيعيّة وخللاً في الرّسالة الوراثيّة لأنها ليست مُطابقة تمامًا لقواعد حمض DNA ويحدث السّرطان.



السؤال الثامن: تمعّن في المفاهيم أو الكلمات العلميّة ثم اختر المفهوم الذي لا يتناسب مع البقيّة مع ذكر السّبب:

1–ورم حميد – الانبثاث – ورم خبيث – يدخل في الأوعية الدمويّة واللّمفاوية. **ص52**

المفهوم المختلف: **ورم حميد.**

السبب: **لا يغزو الأنسجة المحيطة.**

2–طفرة جينيّة مُتنحيّة – طفرة كروموسوميّة – الكروموسوم **13** – سرطان الشبكيّة. **ص53**

المفهوم المختلف: **طفرة كروموسوميّة.**

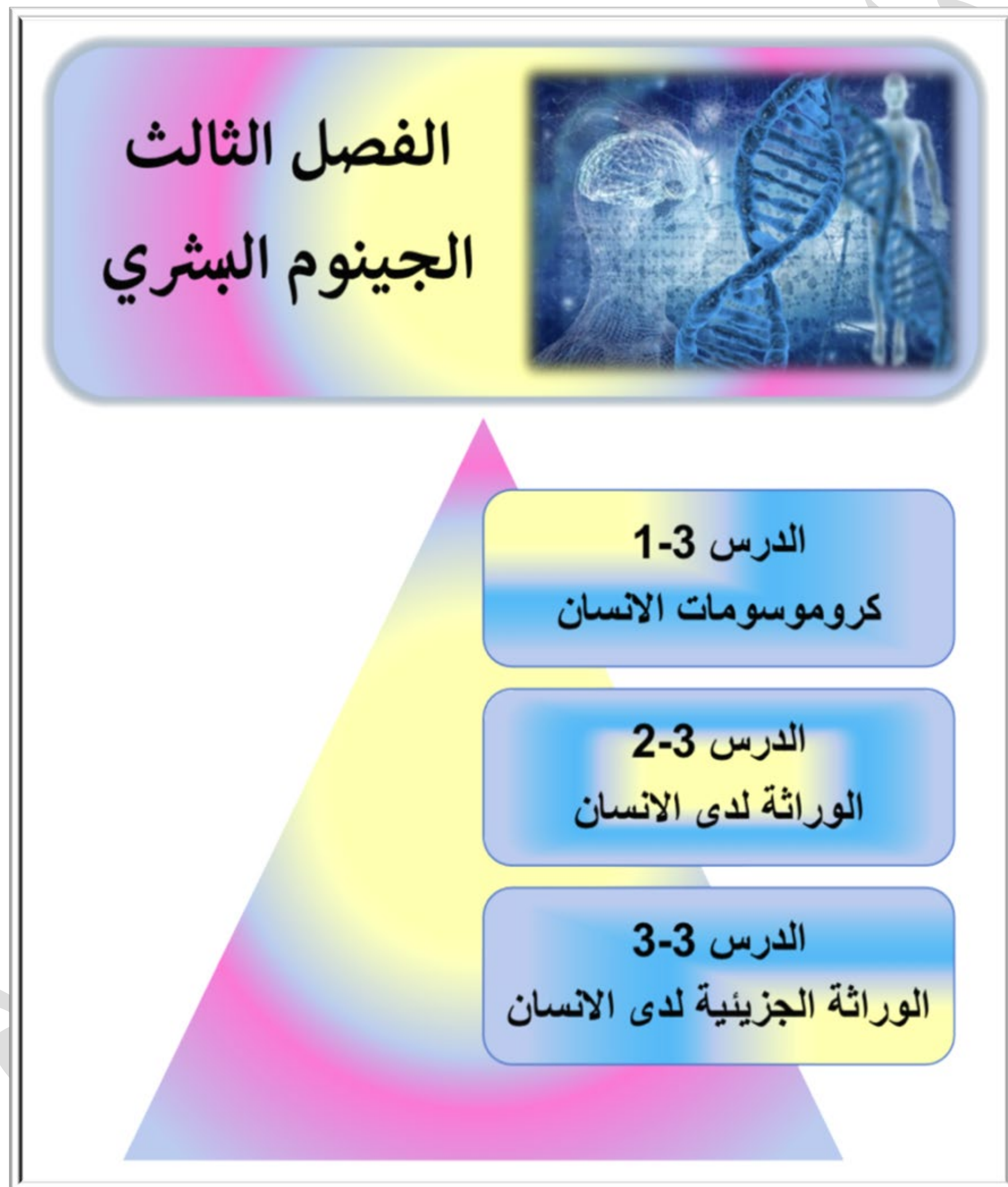
السبب: **غير مرتبطة بمرض سرطان الشبكيّة.**

3–الأشعّة فوق البنفسجيّة – القطران في السّجائر – الزّيوت العِطريّة – قطران الفحم. **ص54**

المفهوم المختلف: **الزّيوت العِطريّة.**

السبب: **لا تُعَد من العوامل المُسرطنة.**




الفصل الثالث
الجينوم البشري
الدرس 3-1
كروموسومات الانسان
الدرس 3-2
الوراثة لدى الانسان
الدرس 3-3
الوراثة الجزيئية لدى الانسان

الدرس 3–1 كروموسومات الإنسان Human Chromosomes

السؤال الأول: اختر الإجابة الصّحيحة علميًّا لكل عبارة من العبارات الآتية وذلك بوضع علامة (✓) أمامها:

1–الكروموسوم الجسمي رقم 9 لدى الإنسان يحتوي على الجين المسؤول عن: ص77

☐ شكل من أشكال اللوكيميا
✓ **تحديد فصيلة الدم**
☐ تصلّب النّسيج العضلي الجانبي
☐ داء تليّف النّسيج العصبي

2–الجين المسؤول عن تحديد فصيلة الدم لدى الإنسان محمول على الكروموسوم رقم: ص77

☐ 12
✓ **9**
☐ 21
☐ 11

3–كروموسومات جسمية تُعتَبر من أصغر الكروموسومات في جسم الإنسان: ص77

✓ **21 و22**
☐ 20 و21
☐ 15
☐ 13

4–الكروموسوم الجسمي رقم 22 يحمل الجين المُرتبط بِداء: ص77

✓ **تليّف النّسيج العصبي**
☐ الضّمور العضلي النّخاعي
☐ تصلّب النّسيج العضلي الجانبي
☐ الفينيل كيتونوريا

5–الكروموسوم الجسمي رقم 21 يحمل الجين المُرتبط بِحالة: ص77

✓ **تصلّب النّسيج العضلي الجانبي**
☐ الضّمور العضلي النّخاعي
☐ تليّف النّسيج العصبي
☐ الفينيل كيتونوريا

6–الجين المُرتبط بحالة تصلّب النّسيج العضلي الجانبي موجود على الكروموسوم الجسمي رقم: ص77

☐ 5
✓ **21**
☐ 7
☐ 23

7–المعادلة العامة لعدد الكروموسومات في خلية جسميّة ذكريّة لدى الإنسان يُعبَّر عنها بـ: ص78

✓ **44XY**
☐ 22Y
☐ 44XX
☐ 22X



8–المعادلة العامة لعدد الكروموسومات في خلية جسميّة أُنثويّة لدى الإنسان يُعبَّر عنها بـ: ص78

☐ 44XY ☐ 22Y

✓ **44XX** ☐ 22X

9–يظهر الكروموسوم الجنسي الأنثوي X المُعطّل على شكل جسم بار في خلايا: ص79

☐ الدّم الحمراء ☐ النّسيج العصبي

☐ الدّم البيضاء ✓ **النّسيج الطّلائي**

10–يظهر الكروموسوم الجنسي الأنثوي المُعطّل على شكل عصا الطّبل في خلايا: ص79

✓ **الدّم البيضاء** ☐ النّسيج العصبي

☐ الدّم الحمراء ☐ النّسيج الطّلائي

11–الجين المُتحكّم في لون الفرو لدى إناث القطط يقع على الكروموسوم: ص79

☐ 22 ✓ **الأنثوي X**

☐ 21 ☐ الذّكري Y

السؤال الثاني: ضَع علامة (✓) أمام العبارة الصّحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصّحيحة لكل عبارة من العبارات الآتية:

م	العبـــــــــــــــــارة	الرّمز
1	يأخذ كل جين مكانًا محدّدًا على الكروموسوم الواحد ولا يتغيّر في أفراد النّوع الواحد من الكائنات.	✓ ص77
2	يُعتبَر الكروموسومان **21** و**22** أصغر الكروموسومات الجسمية لدى الإنسان.	✓ ص77
3	الجين المسؤول عن تحديد فصيلة الدم لدى الإنسان يحمله الكروموسوم رقم **9**.	✓ ص77
4	الجينات المحمولة على الكروموسوم الواحد والمرتبطة تُورّث معًا.	✓ ص77
5	أثناء الانقسام الميوزي في الإنسان قد تحدث بعض حالات العبور وإعادة الارتباط للكروموسومات	✓ ص77
6	المعادلة العامة لعدد كروموسومات الخليّة الذّكرية في الإنسان **XX44**.	X ص78
7	نصف الحيوانات المنويّة تحمل الكروموسوم الجنسي **X** والنّصف الآخر الكروموسوم الجنسي**Y**.	✓ ص78
8	نسبة احتمال وِلادة الذّكور والإناث عند الإنسان تكون غير مُتساوية.	X ص78
9	تقوم الخلية الجسمية بتعطيل كروموسوم **X** بشكل مُنظّم.	X ص79

السؤال الثالث: اكتب الاسم أو المُصطلح العِلمي الذي تدلّ عليه كل عبارة من العِبارات الآتية:

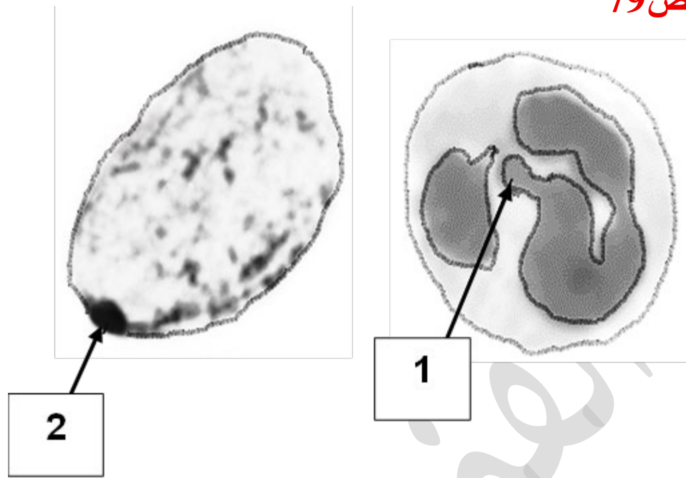
م	العبـــــــــــــــــــــــارة	المصطلح
1	المجموعة الكاملة للمعلومات الوراثيّة البشريّة ويشمل عشرات الآلاف من الجينات.	الجينوم البشري ص77–117
2	خاصيّة تعطيل الكروموسوم X في الخليّة الأنثويّة.	عدم فاعليّة الكروموسوم X ص79–118

السؤال الرابع: ادرس الأشكال الآتية جيّدًا ثم أجِب عن المَطلوب:

–يُوضح الشّكل المُقابل الكروموسوم X المعطّل، والمطلوب: ص79

أ–الرّقم **1** يظهر الكروموسوم **X** المعطّل في **كريّات الدمّ البيضاء** على **شكل:** عصا الطّبل.

ب–الرّقم **2** يظهر الكروموسوم **X** المعطّل في **خلايا النسيج الطّلائي** على **شكل:** أجسام بار.



السؤال الخامس: علّل لما يأتي تعليلاً علميًّا صحيحًا:

1–تتساوى نسبتا احتمال ولادة ذكور وإناث في الإنسان. ص78

بسبب توزيع الكروموسومات الجنسيّة أثناء عمليّة الانقسام الميوزي ولأن الخلايا الجنسيّة الأنثويّة تحمل الكروموسوم الجنسي X في حين يحمل نصف الخلايا الجنسيّة الذكريّة أو الحيوانات المنويّة الكرموسوم الجنسي Y والنّصف الآخر يحمل الكروموسوم الجنسي X وهذا يُؤكد أن النّسبة متساوية.

2–الخلايا الجسميّة للأنثى تحتوي على كروموسومَيْن X واحد من الأب والآخر من الأم إلاّ أن كروموسومًا واحدًا يكون فاعلاً. ص79

لأنّ الخلية تقوم تلقائيًّا بتعطيل أحد الكروموسومَيْن بطريقة عشوائية وذلك لعدم حاجتها إلى الكميّة المُضاعفة من البروتينات التي تنتجها.

3–تُعطّل الخليّة الجسميّة أحد الكروموسومَيْن X بطريقة عشوائيّة. ص79

لعدم حاجتها إلى الكميّة المُضاعفة من البروتينات التي تنتجها.

السؤال السادس: ما أهميّة كلاً ممّا يأتي:

-تتابع القواعد النيتروجينيّة في الجينات؟ ص77

يُحدّد الكثير من الصفات وتركيبات جُزيئات البروتينات في خلايا الجسم.

السؤال السابع: قارِن بإكمال الجدول الآتي حسب المطلوب علميًّا:

وجه المقارنة	تليّف النّسيج العصبي	تصلّب النّسيج العضلي الجانبي
رقم الكروموسوم الحامل للجين ص77	22	21
وجه المقارنة	**الإناث**	**الذكور**
المعادلة العامة لعدد الكروموسومات ص78	44XX	44XY
وجه المقارنة	**ذكر الإنسان**	**أنثى الإنسان**
نوع الأمشاج الجنسيّة ص78	XY	XX
وجه المقارنة	**خلايا النّسيج الطّلائي**	**كريّات الدّم البيضاء**
شكل الكروموسوم الأنثوي X المُعطّل ص79	أجسام بار	عصا الطّبل

السؤال الثامن: أجِب عن الأسئلة الآتية:

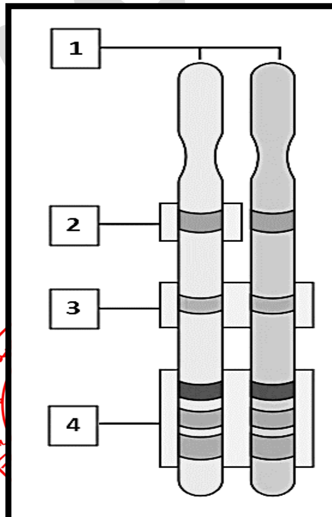
1-حدّد رقم الكروموسوم حسب الحالة المرضيّة لكلّ من: ص77

أ-الكروموسوم الحامل للأليل المُسبّب لشكلٍ من أشكال **اللوكيميا:** رقم 22.

ب-الكروموسوم المرتبط بِحالة **تصلّب النسيج العضلي الجانبي:** رقم 21.

2-الشّكل المُقابل يوضح بأنّ كل جين له مكانًا محدّدًا على الكروموسوم الواحد، والمطلوب: ص77-78

-**ماذا تعني البيانات** التي تُشير إليها الأرقام التالية؟



أ-يُشير الرّقم **1** إلى: **زوج من الكروموسومات المُتماثلة في حالة عدم تضاعف.**

أو/ كروموسوم من الأب والآخر من الأم.

ب-يُشير الرّقم **2** إلى: **موقع الجين. أو/ موضع جين معين على كروموسوم.**

ج-يُشير الرّقم **3** إلى: **زوج من الأليلات.**

د-يُشير الرّقم **4** إلى: **ثلاثة أزواج من الأليلات لثلاثة جينات لها مواقع كروموسوميّة مختلفة على زوج من الكروموسومات المُتماثلة.**

هـ–ماذا يحدث للجينات **الموجودة** على **الكروموسوم الواحد والمُرتبطة؟**

تُورّث معًا، وقد تحدث بعض حالات العبور وإعادة الارتباط للكروموسومات أثناء الانقسام الميوزي عند الإنسان.

2–الجدول أمامك يوضح توزيع الأمشاج وتكوين اللاّقحات في الإنسان، والمطلوب: ص78

أ–**مَن المسؤول** عن **تحديد جنس جنين** الإنسان؟ **الذّكر.**

ب–لماذا يُعتبر **الذّكر** هو **المسؤول** عن **تحديد جنس جنين** الإنسان؟

لأن نصف الخلايا الجنسيّة الذكريّة أو الحيوانات المنويّة يحمل الكرموسوم الجنسي Y والنّصف الآخر يحمل الكروموسوم الجنسي X.

	X	X
X	1	
Y		2

ج–**كم نوع** من الكرموسومات **الجنسيّة** الموجودة في **البويضة؟**

نوع واحد X.

د–**كم نوع** من الكرموسومات **الجنسيّة** الموجودة في **الحيوان المنوي؟**

نوعين X و Y.

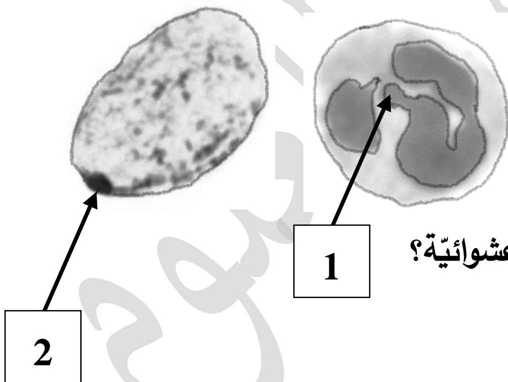
هـ–اكتب **التّركيب الجيني** للفرد رقم **1** : **XX.**

و–اكتب **التّركيب الجيني** للفرد رقم **2** : **XY.**

ي–**كم** تبلغ **نسبة** الأفراد **النّاتجة** من الذّكور والإناث؟

النّسبة متساوية. أو/ 1:1. أو/ ½: ½. أو/ 50% ذكور و50% إناث.

3–يُوضّح الشّكل المُقابل الكروموسوم الجنسي X المُعطّل في كلّ من كريّات الدّم البيضاء وخلايا النّسيج الطلائي، والمطلوب: ص79



أ–**صِف شكل** الكروموسوم **X المُعطّل** لكلّ من:

–الشكل المُشار إليه بالسهم رقم **1: عصا الطّبل.**

–الشكل المُشار إليه بالسهم رقم **2: جسم بار.**

ب–**لماذا** تعمل الخليّة **الجسميّة** للأنثى **بتعطيل أحد** الكروموسومين **X** بطريقة **عشوائيّة؟**

لِعدم حاجتها إلى الكميّة المُضاعفة من البروتينات التي تنتجها.

السؤال التاسع: تمعّن في المفاهيم أو الكلمات العلميّة ثم اختر المفهوم الذي لا يتناسب مع البقيّة مع ذكر السّبب:

كروموسوم **22**– اللوّكيميا – تليّف النّسيج العصبي– كروموسوم 21. ص77

المفهوم المختلف: **كروموسوم 21.**

السبب: **لأنه يحتوي على جين المُرتبط بحالة تصلّب النّسيج العضلي الجانبي المعروف بمرض لو جيهريج.**



الدرس 3–2
الوراثة لدى الإنسان
Heredity in Humans

السؤال الأول: اختر الإجابة الصّحيحة عِلميًّا لكل عِبارة من العِبارات الآتية وذلك بِوضع علامة (✓) أمامها:

1–تتميّز شحمة الأذن عند الإنسان بأحد الخصائص: ص80

☐ الشكل المُلتحم مسؤول عنها الأليل السائد

✓ **يتحكّم في شكلها نمطين من الجين الواحد**

☐ الشكل الحُرّ مسؤول عنها الأليل المُتنحّي

☐ يتحكّم في شكلها نمط واحد

2–جين بيتاهيموجلوبين (HBB) المسؤول عن إنتاج بروتين الهيموجلوبين يوجد على الكروموسوم رقم: ص81

✓ **11**

☐ 20

☐ 15

☐ 13

3–ينتج مرض الفينيل كيتونوريا عن: ص82

✓ **اختلالات جينيّة مُتنحيّة**

☐ أليل سائد محمول على الكروموسوم رقم 12

☐ اختلالات جينيّة سائدة

☐ أليل مُتنحّ محمول على الكروموسوم رقم 13

4–نقص إنزيم فنيل ألانين هيدروكسيليز يُعاني منه الأشخاص المُصابين بمرض: ص82

☐ الدّحدحة

✓ **مرض الفينيل كيتونوريا**

☐ فقر الدم المِنجلي

☐ البَلَه المُميت

5–أهم الأعراض التي تظهر على الشّخص المُصاب بِمرض البَلَه المُميت: ص83

☐ تعظّم غضروفي باطني

☐ نقص الصّبغ في الجلد والشّعر والعينين والرّموش

☐ قصر القامة بشكل غير طبيعي

✓ **فقدان السّمع والبصر**

6–نقص نشاط إنزيم هيكسوسامينيديز يُعاني منه الأشخاص المُصابين بمرض: ص83

✓ **البَلَه المُميت**

☐ التليّف الحويصلي

☐ هانتنجتون

☐ فقر الدّم المِنجلي

7–تراكم مادّة الجانجليوسايد الدهنيّة في الخلايا العصبيّة بالدّماغ والحبل الشّوكي لدى المُصاب بالبَلَه المميت يُؤدّي في مُعظم الأحيان إلى: ص83

✓ **الموت في السّنوات الأولى من الطّفولة**

☐ قصر القامة بشكل غير طبيعي

☐ الموت في سنّ الأربعين

☐ نقص الصّبغ في الجلد والشّعر والعينين والرّموش



8–مرض ناتج عن اختلالات جينيّة سائدة لدى الإنسان: ص83

☐ فنيل كيتونوريا
✓ **الدّحدحة**
☐ فقر الدّم المِنجلي
☐ البَلَه المُميت

9–أهم الأعراض التي تظهر على الشّخص المُصاب بِمرض الدّحدحة: ص83

☐ القيام بحركات لاإراديّة
☐ التّوقّف عن المشي نهائيًا
☐ ضِعف عضلات الحوض
✓ **القزامة**

10–مرض هانتنجتون ينتج عن أليل: ص83

✓ **سائد محمول على الكروموسوم 4**
☐ مُتنحّ محمول على الكروموسوم 15
☐ مُتنحّ محمول على الكروموسوم 4
☐ سائد محمول على الكروموسوم 11

11–أهم أعراض الشخص المُصاب بمرض هانتنجتون: ص83

☐ فقدان السّمع والبصر
✓ **تدهور الجهاز العصبي في سنّ الثلاثين أو الأربعين**
☐ زيادة نسبة الكوليسترول في الدم
☐ يتّسم الهيكل العظمي بتعظّم غضروفي باطني

12–يُعتبر المهاق أحد الاضطرابات الجينيّة في الكروموسومات الجسميّة لدى الإنسان ويُسبّب: ص84

☐ تراكم سكّر الجالاكتوز في الأنسجة
☐ زيادة الكوليسترول في الدم
☐ فقد السّمع والبصر
✓ **نقص الصّبغ في الجلد والشّعر والعينيْن والرّموش**

13–توصّل عُلماء الوراثة من خلال دراسة تركيب الكرموسوميْن الجنسيّين X وY بأنّ: ص84

✓ **مُعظم الجينات موجودة على الكروموسوم X**
☐ لا توجد أجزاء مُشتركة بين الكرموسومين
☐ مُعظم الجينات موجودة على الكرموسوم Y
☐ الكروموسوم Y أكبر بكثير من الكروموسوم X

14–مرض وراثي مرتبط بالكروموسوم الجنسي X ناتج عن أليل مُتنحّ: ص85

☐ مرض الكساح المُقاوم لفيتامين D
☐ التّليّف الحُويصلي
✓ **الهيموفيليا**
☐ فقر الدّم المِنجلي

15–مرض الهيموفيليا يظهر على شكل خلل في عوامل تخثّر الدّم نتيجة وجود أليل: ص85

✓ **مُتنحّ غير سليم لأحد الجينيْن على الكروموسوم X**
☐ مُتنحّ غير سليم لأحد الجينيْن على الكروموسوم Y
☐ سائد على الكروموسوم X
☐ سائد لأحد الجينيْن على الكروموسوم Y

16–وَهَن دوشي العضلي من الأمراض الوراثيّة النّاتجة عن: ص86

☐ وجود خلل وراثي على أحد الكروموسومات الجسميّة
✓ **أليل مُتنحّ غير سليم لجين موجود على الكروموسوم X**
☐ أليل مُتنحّ لجين موجود على الكروموسوم Y
☐ أليل سائد غير سليم لجين موجود على الكروموسوم X



17–يتّصف مرض وَهَن دوشين العضلي بالتالي: ص86

- ☐ ظهور أعراض المرض في منتصف سنّ الثلاثين
- ☐ نسبة الإصابة عند الإناث أكبر من الذّكور
- ✓ **خلل في تكوين بروتين الدّيستروفين في العضلات**
- ☐ خلل في هرمون النّمو الذي يؤثر على نموّ العِظام

18–مرض وراثي نادر الوجود مُرتبط بالكروموسوم الجنسي X وناتج عن أليل سائد: ص86

- ☐ وهن دوشين العضلي
- ☐ عمى الألوان
- ☐ فقر الدّم المِنجلي
- ✓ **مرض الكُساح المُقاوم لفيتامين D**

19–يُعاني المُصاب بمرض الكساح المُقاوم للفيتامين D من: ص86

- ✓ **تشوّه في الهيكل العظمي**
- ☐ قصر القامة بشكل غير طبيعي
- ☐ تعظّم غضروفي باطني
- ☐ زيادة في تكلّس العِظام

20–مرض وراثي مُرتبط بالكروموسوم الجنسي Y: ص87

- ☐ الكساح المُقاوم لفيتامين D
- ✓ **فرط إشعار صوان الأذن**
- ☐ عمى الألوان
- ☐ وهن دوشين العضلي

21–مرض وراثي شائع ومُميت ينتج عن أليل مُتنحّ موجود على الكروموسوم رقم 7: ص88

- ☐ هانتنجتون
- ☐ نزف الدم
- ✓ **التليّف الحُويصلي**
- ☐ وهن دوشين العضلي

22–تتّصف كُريّات الدّم الحمراء لمرض فقر الدّم المنجلي بأنّها: ص89

- ☐ لا تنكسر سريعًا وتعيش لفترة طويلة
- ☐ أكثر ذوبانًا من الهيموجلوبين السّليم
- ☐ شكلها يُشبه شكل كُريات الهيموجلوبين السّليم
- ✓ **تلتصق بالشّعيرات الدّموية فتحُول دون جريان الدم فيها**

السؤال الثاني: ضَع علامة (✓) أمام العبارة الصّحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصّحيحة لكل عبارة من العبارات الآتية:

م	العبـــــــــــــــــــــارة	الرّمز
1	مُعظم الصّفات الوراثيّة لدى الإنسان يتحكّم بها أكثر من جين له أليلات سائدة أو مُتنحيّة أو ذات سيادة مشتركة.	✓ ص80
2	الأليل السّائد مسؤول عن الشّكل الحرّ لِشحمة الأذن عند الإنسان	✓ ص80
3	تُعتبر الأليلات المسؤولة عن تكوّن الهيموجلوبين مِثالاً للسّيادة المُشتركة.	✓ ص80-89
4	حدوث طفرة في الجين **HBB** يُؤدّي إلى إنتاج بروتين بيتا جلوبين غير سليم.	✓ ص81
5	يرمز الأليل Hb^N للشّخص المُصاب بِمرض فقر الدم المنجلي.	X ص81
6	كثرة الجينات الوراثيّة من أهم أسباب صعوبة دراسة الصّفات الموروثة وانتقالها في الإنسان.	✓ ص81
7	الأمراض الوراثيّة غير المرتبطة بالجنس والنّاتجة عن أليلات مُتنحيّة لا تظهر إلاّ في حال وجود أليليْن متنحيّين مُتماثليْن.	✓ ص82
8	الجلاكتوسيميا مرض وراثي غير مرتبط بالجنس ناتج عن أليلات سائدة.	X ص84
9	ارتفاع كوليسترول الدم يُعتبر من الاضطرابات الجينيّة في الكروموسومات الجسميّة عند الإنسان وناتجة عن أليلات سائدة.	✓ ص84
10	الجينات المحمولة على الأجزاء المشتركة في الكروموسوميْن **X** و**Y** تتوارث كأنها جينات محمولة على كروموسومات جسميّة.	✓ ص84
11	يحمل الكروموسوم **Y** الجين **SRY** المسؤول عن ظهور الصّفات الجنسيّة لدى الذّكور.	✓ ص84
12	مرض عمى الألوان ينتج عن خلل يُصيب عدّة جينات مرتبطة برؤية الألوان محمولة على الكروموسوم **Y**.	X ص85
13	وجود نسختيْن من الأليل المُتنحّي على الكروموسوم **X** يُؤدي إلى ظهور مرض عمى الألوان عند الإناث.	✓ ص85
14	الهيموفيليا مرض وراثي مُرتبط بالكروموسوم الجنسي **X** وناتج من أليل مُتنحّ.	✓ ص85
15	يختلف مرض الكُساح المُقاوم للفيتامين **D** عن غيره من أمراض الكساح بأنّه لا يستجيب للعلاج بواسطة فيتامين **D**.	✓ ص86
16	يكفي وجود أليل سائد واحد على الكروموسوم **X** لتوارث مرض الكُساح المُقاوم لفيتامين **D** في كلّ جيل من الأجيال الأربعة.	✓ ص86

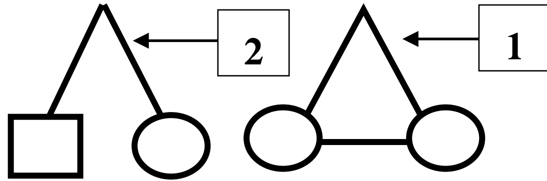
م	العبـــــــــــــــــــــــارة	الرّمز
17	جينات هولاندريك يُعَبّر عنها عند الذّكور والإناث.	X ص87
18	جينات هولاندريك يُعبَّر عنها عند الإناث.	X ص87
19	ينتج مرض التليّف الحُويصلي من أليل سائد موجود على الكروموسوم رقم 9.	X ص88
20	يُعاني المُصاب بمرض التليّف الحُويصلي من تجمّع مادّة مُخاطيّة كثيفة تسدّ ممراته التنفسيّة.	✓ ص88
21	لا يظهر مرض التليّف الحويصلي في الأفراد متبايني اللاقحة.	✓ ص88
22	مرض فقر الدم المنجلي يظهر بشكل خفيف في حال وجود أليل سليم وآخر مُعتل لدى الفرد.	✓ ص89
23	يُؤدّي استبدال الحمض الأميني جلوتاميك بحمض فالين إلى تغيير طبيعة الهيموجلوبين فيُصبح أكثر ذوبانًا.	X ص89
24	الإفريقيّين متبايني اللاّقحة لمرض فقر الدم المنجلي يُظهِرون مُقاومة شديدة لمرض الملاريا.	✓ ص89
25	ترتفع نسبة ظهور الأمراض الوراثيّة التي تُسبّبها الأليلات المُتنحيّة كلّما زادت نسبة زواج الأقارب من جيلٍ إلى آخر.	✓ ص90
26	الزواج بين الأفراد الذين لا تربطهم صِلة قرابة، قد ينتج أفرادًا هجينة سليمة.	✓ ص90

السؤال الثالث: اكتب الاسم أو المُصطلح العِلمي الذي تدلّ عليه كل عبارة من العِبارات الآتية:

م	العبـــــــــــــــــــــــارة	المصطلح
1	مُخطّط يوضّح كيفيّة انتقال الصّفات من جيلٍ إلى آخر في العائلة ويسمح للعلماء بتتبّع ما قد يحصل من اختلالات وأمراض وراثيّة فيها.	سجل النّسب ص81–118
2	جينات واقعة على الكروموسومَيْن الجنسيّين X و Y.	جينات مرتبطة بالجنس ص84–117
3	مرض وراثي لا يستطيع المُصابون به تمييز الألوان بشكلٍ واضح وخصوصًا اللونيْن الأخضر والأحمر.	عمى الألوان ص85–118
4	مرض وراثي يظهر على شكل خلل في عوامل تخثّر الدم ما يُؤدّي إلى نزيف حادّ في حالة الإصابة بجروح وأحيانًا إلى نزيف داخلي.	نزف الدم أو/ هيموفيليا ص85–119
5	مرض وراثي مرتبط بالجنس ويتسبّب به أليل مُتنحّ غير سليم لجين موجود على الكروموسوم الجنسي X ويتحكّم في تكوين مادة الديستروفين وهي مادّة بروتينيّة في العضلات.	وَهَن دوشين العضلي ص86–120
6	مرض وراثي شائع وغالبًا ما يكون مُميتًا وينتج من أليل مُتنحّ موجود على الكروموسوم 7.	التليّف الحويصلي ص88–117

السؤال الرابع: ادرس الأشكال الآتية جيدًا ثم أجِب عن المَطلوب:

1–يُوضّح الشّكل المُقابل بعض أنواع الرّموز أو المفاتيح المُستخدمة في سجلاّت النّسب، والمطلوب: ص82

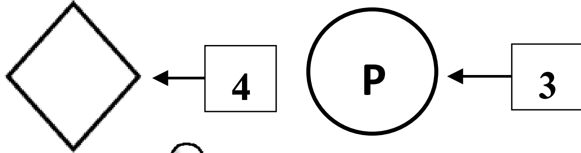


أ–**الرّمز** للشّكل رقم **1** يُشير إلى:

توأم مُتماثل. أو/ توأم إناث.

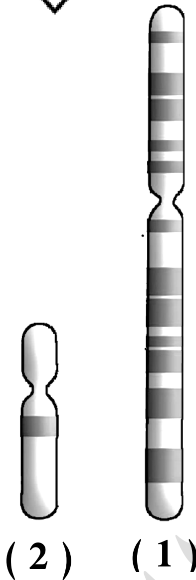
ب–**الرّمز** للشكل رقم **2** يُشير إلى:

توأم غير مُتماثل. أو/ توأم ذكر وأنثى.



ج–**الرّمز** للشكل رقم **3** يُشير إلى: **امرأة حامل بجنين.**

د–**الرّمز** للشكل رقم **4** يُشير إلى: **الجنس غير مُحدّد.**



2–يُوضّح الشّكل المُقابل الجينات الموجودة على الكروموسومين الجنسيّين، والمطلوب: ص84

أ–يُشير الشكل رقم **1** إلى **الكروموسوم الجنسي**: **الأنثوي. أو/ X.**

ب–يُشير الشكل رقم **2** إلى **الكروموسوم الجنسي**: **الذكري. أو/ Y.**

السؤال الخامس: علّل لما يأتي تعليلاً علميًّا صحيحًا:

1–شكل شحمة الأذن عند الإنسان يُمكن أن تكون حُرّة أو مُلتحمة. **ص80**

لأن نمطيْن من الجين الواحد أو أليليْن يتحكّمان في شكل شحمة الأذن فالأليل السّائد هو الأليل المسؤول عن الشّكل الحر بينما الأليل المُتنحّي مسؤول عن الشّكل المُلتحم.

2–شكل شحمة الأذن المُلتحمة لا تظهر عند الإنسان إلاّ في حالة التّركيب الجيني المتشابه اللاّقحة. **ص80**

لأن المسؤول عن شكل الأذن المُلتحمة أليل مُتنحّي فلا تظهر في التّركيب الظّاهري إلا إذا كانت مُتشابهة اللاّقحة.

3–صعوبة دراسة الصفات الموروثة وانتقالها عند الإنسان. **ص81**

بسبب كثرة الجينات التي تتحكّم بها وطول الفترة الواقعة بين جيل وآخر وقلّة عدد أفراد الجيل الناتج عند كل تزاوج.

4–يتتبّع العلماء من خلال سجلّ النّسب ما قد يحصل من اختلالات وأمراض وراثية عند عائلة ما. **ص81**

لأن سجل النّسب عبارة عن مُخطّط يُوضّح كيفيّة انتقال الصّفات من جيلٍ إلى آخر في العائلة.



5–يكفي وجود أليل واحد غير سليم لإظهار مرض الدّحدحة لدى الفرد. **ص83**

لأنّه ناتج عن أليل سائد لذلك فإنّ وجود أليل واحد فقط غير سليم سائد يكفي لإظهار المرض.

6–مُعظم الجينات الوراثية موجودة على الكروموسوم الجنسي **X**. **ص84**

لأن الكروموسوم الجنسي X أكبر بكثير من الكروموسوم الجنسي Y.

7–ظهور مرض عمى الألوان لدى الذكور بنسبة أعلى مُقارنةً بالإناث. **يملك الذكور كروموسوم X واحد فقط وكل الأليلات المُرتبطة به تظهر عند الذكور حتى وإن كانت مُتنحيّة أما لدى الإناث لابد من وجود نسختين من الأليل المُتنحّي. ص85**

8–الرجال يُورّثون مرض عمى الألوان إلى بناتهم، ولكن قد لا تظهر الصفة عندهن. **البنات يَرِثن من الأب نسخة من الكروموسوم X الحامل لجين المرض، ولكن حتى تظهر الصّفة عندهن لابد من وجود نسختيْن من الأليل المُتنحّي. ص85**

9– يتعرّض مريض الهيموفيليا إلى نزيفٍ حادّ في حال إصابته بجروح. **ص85**

بسبب الخلل في عوامل تخثّر الدم. أو/ وجود أليل متنحّ غير سليم لأحد الجينين المحمولين على الكروموسوم X ما يُسبّب خللاً في تكوين المواد البروتينيّة المُخثّرة للدم.

10–نسبة إصابة الذّكور بمرض وَهَن دوشين العضلي أكبر من إصابة الإناث. **ص86**

لأن الجين المُسبّب للمرض مُتنحيّ موجود على الكروموسوم X ويملك الذّكور كروموسوم X واحد فقط وكل الأليلات المُرتبطة به تظهر عند الذّكور حتى وإن كانت مُتنحيّة أمّا لدى الإناث لابد من وجود نسختيْن من الأليل المُتنحّي.

11–يكفي وجود أليل واحد مُسبّب لمرض الكُساح المُقاوم لفيتامين **D** حتى ينتقل لكلّ جيلٍ من الأجيال الأربعة. **ص86**

لأن المرض ناتج عن أليل سائد موجود على الكروموسوم X ووجود أليل واحد كافٍ لينتقل من جيلٍ إلى آخر مع توارث الكروموسوم X من الأب أو الأم إلى الأبناء.

12–لا يظهر مرض فرط إشعار صوان الأذن لدى الإناث المُنحدرين من آباء مُصابين بهذا المرض. **لأن المرض مُرتبط بالكروموسوم الجنسيY. أو/ لأن الكروموسوم Y يحمل جينات هولاندريك التي يُعبَّر عنها عند الذّكور فقط. ص87**

13–يظهر مرض فقر الدّم المنجلي بشكلٍ خفيف عند الفرد في حال وجود أليل سليم وآخر مُعتل. **ص89**

بسبب وجود السّيادة المُشتركة.

14–يُظهر الإفريقيين مُتبايني اللاّقحة لمرض فقر الدم المنجلي مُقاومة شديدة لِمرض الملاريا. **بسبب تكسّر كريّات الدم المنجليّة ما يُؤدّي إلى التّخلص من الكائن الطّفيلي الذي يُسبّب الملاريا. أو/ لأنّ كريّات الدم المنجليّة تميل إلى أن تنكسر بسرعة فتنحل مُكوّناتها. أو/ لأن الطّفيل المُسبّب للملاريا يعيش عادةً عالة على كُريّات الدم الحمراء السّليمة. ص89**



15–تتضاءل نسبة ظهور الأمراض عند زواج الأفراد الذين لا تربطهم صِلة قرابة. **ص90**

لأن الأليلات السّليمة السّائدة تحجب الصّفات التي تحملها الأليلات المُتنحيّة فتنتج أفرادًا هجينة سليمة.

16–ترتفع نسبة ظهور الأمراض في الأجيال النّاتجة من زواج الأقارب. **ص90**

لأن زواج الأقارب يُعطى فرصة كبيرة لظهور الأليلات المُتنحيّة الضّارة في الأجيال الجديدة.

السؤال السادس: ما أهميّة كلاً ممّا يأتي:

1–سجل النّسب في دراسة بعض الصّفات الوراثيّة لِبعض العائِلات؟ **ص81**

أ–يوضّح كيفيّة انتقال الصّفات من جيلٍ إلى آخر في العائلة.

ب–يسمح للعلماء بتتبّع ما قد يحصل من اختلالات وأمراض وراثيّة في العائلة.

2–جين SRY الموجود على الكروموسوم Y؟ **مسؤول عن ظهور الصّفات الجنسيّة لدى الذّكور. ص84**

3– الفحص الجيني للأفراد المُقبلين على الزواج؟ **ص94**

يسمح بالتأكّد من احتمال إنجاب أطفال مُصابين بأمراض جينيّة.

السؤال السابع: قارِن بإكمال الجدول الآتي حسب المطلوب علميًّا:

وجه المقارنة	شحمة الأذن الحُرّة عند الإنسان	شحمة الأذن المُلتحمة عند الإنسان
نوع الأليل **ص80**	**سائد**	**متنحّ**
وجه المقارنة	**الأليل السّليم**	**الأليل الطّافر**
رمز الأليل في مرض فقر الدّم المنجلي **ص81**	Hb^N	Hb^S
وجه المقارنة	**البَلَه المميت**	**الدّحدحة**
نوع الأليل المُسبّب للمرض **ص83**	**مُتنحّ**	**سائد**
وجه المقارنة	**الكروموسوم X**	**الكروموسوم Y**
عدد الجينات التي يحملها **ص84**	**كثير**	**قليل**
وجه المقارنة	**عدم تمييز اللّونين الأخضر والأحمر**	**خلل في عوامل تخثّر الدم**
اسم المرض **ص85**	**عمى الألوان**	**الهيموفيليا (نزف الدّم)**
وجه المقارنة	**مرض الكساح المُقاوم للفيتامين D**	**مرض فرط إشعار صوان الأذن**
نوع الكروموسوم الجنسي الحامل لأليل المرض **ص86–87**	**X**	**Y**



السؤال الثامن: أجِب عن الأسئلة الآتية:

1– حدّد **نوع الأليل** لكلّ من: **ص80**

أ–**الشكل الحرّ** لِشحمة الأذن: **أليل سائد.**

ب–**الشكل الملتحم** لِشحمة الأذن: **أليل متنحّي.**

2–عدّد **أسباب صعوبة دراسة** الصّفات الموروثة وانتقالها عند **الإنسان**: **ص81**

أ–كِثرة الجينات التي تتحكّم بها.

ب–قلّة عدد أفراد الجيل النّاتج عند كلّ تزاوج.

ج–طول الفترة الواقِعة بين جيلٍ وآخر.

3–"مرض فقر الدّم المنجلي مرض وراثي ناتج عن طفرة جينيّة "، والمطلوب:

–كم **رقم** الكروموسوم المحمول عليه جين **بيتا هيموجلوبين**؟ **11. ص81**

–اكتب **رمز** الجين **بيتا هيموجلوبين**: **HBB. ص81**

–ما **أهميّة** البيتا جلوبين؟ **بروتين يرتبط بالهيم ليكوّن الهيموجلوبين في كريّات الدّم الحمراء. ص81**

–ما **وظيفة** كريّات الدّم **الحمراء**؟ **مسؤولة عن نقل الأكسجين في الجسم. ص81**

–اكتب **رمز** كلاً من: □ الأليل **السّليم** للمرض: **Hb^N.** □ الأليل **الطّافر** للمرض: **Hb^S. ص81**

–ماذا **تُسمّى الحالة الوراثيّة** إذا كان **التّركيب الجيني** للفرد **مُتباين اللاقحة**؟ **السّيادة المُشتركة. ص81**

–**صِف الحالة المرضيّة** لكلٍّ من:

- **فرد** تركيبه **الجيني مُتباين** اللاّقحة: **يُعاني من فقر دم متوسّط ويظهر المرض بشكلٍ خفيف. ص81–89**
- **فرد** تركيبه **الجيني مُتماثل اللاّقحة** (وجود أليليْن معتليْن): **يظهر المرض بشكلٍ واضح وخطير. ص89**

–**كيف تحدث** طفرة **النّقطة** في حمض **DNA**؟ **يحدث التغيّر في قاعدة واحدة فقط في تتابع حمض DNA. ص48–89**

–**كيف تحدث** طفرة **الاستبدال**؟ **يتمّ استبدال الحمض الأميني جلوتاميك بحمض أميني فالين. ص89–50**

–**صِف** طبيعة أو خصائص **الخلايا المنجليّة**: **ص89**

تكون الخلايا أقل ذوبانًا كما تُشكّل جزيئاته غير المُؤكسجة سلسلة طويلة من الألياف التي تُعطي الشّكل المنجلي لكريّات الدّم الحمراء، تنكسر الخلايا المنجليّة بسرعة وتنحل مكوّناتها وتلتصق بالشّعيرات الدّمويّة فتحول دون جريان الدّم فيها.

–ما سبب **تلف الدّماغ والقلب والطّحال** لدى المُصابين **بفقر الدّم المنجلي**؟ **ص84–89**

لأن كريّات الدّم تنكسر بسرعة وتنحلّ مكوّناتها وتلتصق بالشّعيرات الدمويّة وتترسّب الهيموجلوبين وتحول دون جريان الدم فيها فتُصبح غير قادرة على نقل الأكسجين.



–ما السبّب في أن **الإفريقيين مُتبايني اللاّقحة** لمرض **فقر الدم المنجلي** يُظهرون **مُقاومة** شديدة لِمرض **الملاريا**؟ **ص89**

بسبب تكسّر كريّات الدم المنجليّة ما يُؤدّي إلى التّخلص من الكائن الطفيليّ الذي يُسبّب الملاريا.

أو/ تميل كريّات الدم المنجليّة إلى أن تنكسر بسرعة فتنحلّ مُكوّناتها. أو/ لأن الطّفيل المُسبّب للملاريا يعيش عادةً عالة على كُريّات الدم الحمراء السّليمة.

4–"مرض الفينيل كيتونوريا من الأمراض الوراثيّة غير المرتبطة بالجنس "، والمطلوب: ص82–83

أ–ما **نوع** الأليل المُسبّب للمرض؟ **مُتنحّ.**

ب–كم **رقم** الكروموسوم المحمول عليه هذا الأليل؟ **12.**

ج–وضّح **تأثير** المرض على **الطفل** المُصاب: **يظهر عليه تخلّف عقلي شديد.**

د–**أيّ فئة** من المُصابين بهذا المرض **يُمكن علاجهم؟ وكيف** يتمّ العلاج؟

هـ–الفئة التي يُمكن علاجها: **الأجنّة والأطفال حديثي الولادة.**

و–يتمّ العلاج: **من خلال اتّباعهم نظامًا غذائيًّا يحتوي على أقلّ كميّة من الحمض الأميني فنيل ألانين.**

5–"مرض البَلَه المُميت من الأمراض الوراثيّة غير المرتبطة بالجنس "، والمطلوب: ص82–83

أ–ما **نوع** الأليل المُسبّب للمرض؟ **مُتنحّ.**

ب–كم **رقم** الكروموسوم المحمول عليه هذا الأليل؟ **15.**

ج–لماذا **تتراكم مادة الجانجليوسايد الدهنيّة** في الجسم؟ **بسبب نقص إنزيم هيكسوسامينيديز.**

د–عدّد **الأعراض** الناتجة عن **تراكم** مادّة الجانجليوسايد الدهنيّة في الخلايا **العصبيّة:**

فقدان السمع والبصر. / ضعف عضلي. / ضعف عقلي. / يؤدّي في مُعظم الأحيان إلى الموت في السنوات الأولى من الطفولة.

6–"مرض الدّحدحة من الأمراض الوراثيّة غير المرتبطة بالجنس"، والمطلوب: ص83

أ–ما **نوع** الأليل المُسبّب للمرض؟ **سائد.**

ب–اذكر **الأعراض** المُصاحبة لهذا المرض:

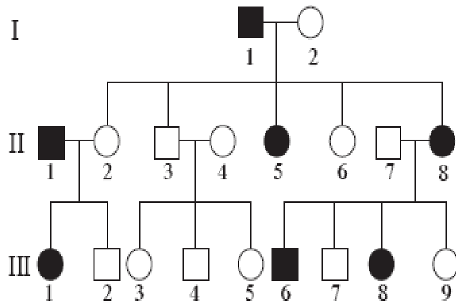
يُصيب الهيكل العظمي ويتّسم بتعظّم غضروفي باطني يُؤدّي إلى قِصَر القامة بشكلٍ غير طبيعي أي القزامة.

ج–كيف يُؤثّر هذا المرض على **قامة (طول)** الإنسان المُصاب؟

يؤدّي إلى قصر القامة بشكل غير طبيعي. أو / يؤدّي إلى القزامة. أو / يُصيب الهيكل العظمي ويتّسم بتعظّم غضروفي باطني يؤدّي إلى قصر القامة بشكل غير طبيعي أي القزامة.



7–يُوضّح سجلّ النّسب الذي أمامك لأفراد مُصابين بمرض هانتنجتون، والمطلوب: ص83



أ–ما **نوع** الأليل المُسّبب للمرض؟ **أليل سائد.**

ب–كم **رقم** الكروموسوم الذي يحمل أليل المرض؟ **4.**

ج–**متى** تبدأ **أعراض** المرض **بالظهور** على الشّخص؟ **سنّ الثّلاثين أو الأربعين.**

د–وضّح مدى **تأثير** هذا المرض على **الجهاز العصبي:**

يُسبّب فقدان التحكّم العضلي ويُؤدّي إلى الوفاة. / يتدهور الجهاز العصبي.

ه–لماذا يفقد المُصاب بهذا المرض قدرته على التحكّم العضلي؟

لأن هذا المرض يُصيب الجهاز العصبي. أو / بسبب تدهور الجهاز العصبي.

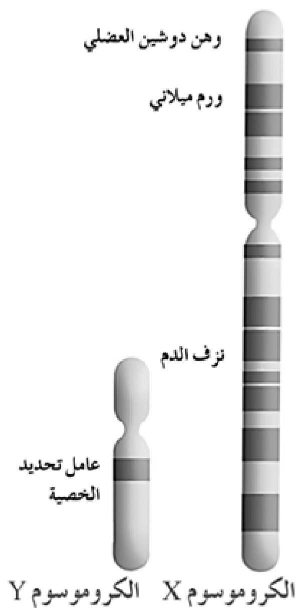
و–هل توجد أليلات هذا المرض على الكروموسومات الجنسيّة أم الجسديّة؟

الكروموسومات الجسديّة.

ي–اكتب **التّركيب الظّاهري** لكلٍّ من:

- **الأنثى** رقم **2** من الجيل **الثاني (II):** **سليمة.**
- **الذكر** رقم **6** من الجيل **الثالث (III):** **مُصاب.**

8–لاحظ الجينات الموجودة على الكروموسومين X وY، والمطلوب: ص84



أ–ماذا **يُطلق** على **الجينات الواقعة** على الكروموسومين **X وY**؟ **المرتبطة بالجنس.**

ب–حدّد **أيّ** الكروموسومات **تحتوي** على عدد **كبير** من **الجينات:** **الأنثوي. أو/ X.**

ج–**كيف تتوارث** الجينات **المحمولة** على الأجزاء **المشتركة** للكروموسومين **X وY**؟

تتوارث كأنّها جينات محمولة على كروموسومات جسميّة.

د–ما **دور** الجين **SRY** المحمول على الكروموسوم **Y**؟

مسؤول عن ظهور الصفات الجنسيّة لدى الذكور.

ه–**هل** جينات مرض **عمى الألوان** محمولة على الكروموسوم **X** أم **Y**؟ **X.**

9–"يُعتبر المَهاق أحد الاضطرابات الجينيّة التي تحدث في الكروموسومات الجسميّة لدى الإنسان"، والمطلوب: ص84

أ–ما **أعراض** المَهاق على الشخص؟ **نقص الصبغ في الجلد، والشعر، والعينين، والرموش.**

ب– ما **نوع** الأليل المُسبّب للمرض؟ **مُتنحّ.**



10–يُوضّح الجدول توزيع الأمشاج وتكوين اللاّقحات لدى عائلة يُعاني بعض أفرادها مرض عمى الأوان، والمطلوب:

أ–ما **نوع** الأليل المُسبّب للمرض؟ مُتنحّ. ص85

ب–اذكر **نوع الكروموسوم الجنسي** الذي يحمل الأليل المُسبّب للمرض: X.

ج–لاحظ الجدول **واكتب التّركيب الجيني والتّركيب الظّاهري** للأفراد الناتجة لكلٍّ من:

♂ / ♀	X^d	Y
X^N	1	2
X^d	3	4

الفرد	التّركيب الجيني	التّركيب الظّاهري
رقم 1	$X^N X^d$	أنثى سليمة حاملة للمرض
رقم 2	$X^N Y$	ذكر سليم
رقم 3	$X^d X^d$	أنثى مُصابة بعمى الألوان
رقم 4	$X^d Y$	ذكر مُصاب بعمى الألوان

د–**ما السّبب** في **ظهور** مرض **عمى الألوان** لدى **الذّكور** حتى وإن كانت الأليلات **مُتنحيّة**؟

لأن أليل المرض محمول على الكروموسوم X ويملك الذّكور كروموسوم X واحد فقط.

هـ–اذكر **لونًا واحدًا** لا يستطيع المصابون تمييزه بشكلٍ واضح: الأخضر أو الأحمر.

و–أيّ **الجنسين** يظهر فيه المرض بشكلٍ أكبر؟ الذّكور.

11–يُوضّح الشّكل المُقابل سجلّ النّسب لعائلة يُعاني أفرادها من مرض الهيموفيليا، والمطلوب: ص85–95

أ–اذكر **نوع** الأليل المُسبّب للمرض: متنحّ.

ب–ما **نوع الكروموسوم** المحمول عليه جين المرض؟ الكروموسوم الجنسي X.

ج–لماذا يحدث **نزيف حادّ** في حالة **الإصابة بجروح**؟

بسبب خلل في عوامل تخثّر الدم.

أو / وجود خلل في تكوين المواد البروتينيّة المُخثّرة للدّم.

د–كيف يُمكن **عِلاج** المُصابين بهذا المرض؟

عن طريق حقنهم ببروتينات التّخثّر الطبيعيّة.

هـ–اكتب **التركيب الجيني والظّاهري** للأفراد لكلٍّ من:

–**الذكر** رقم **1** من الجيل **الأول** (I): سليم $X^N Y$.

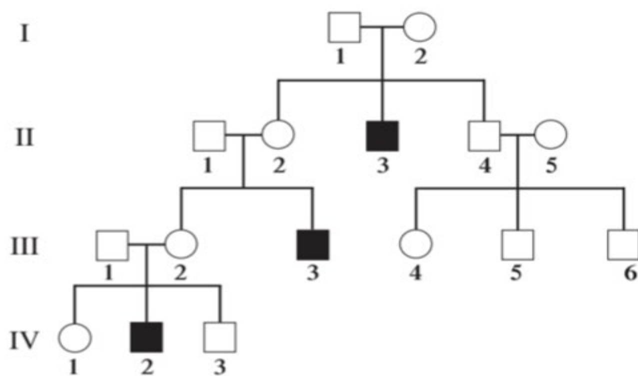
–**الأنثى** رقم **2** من الجيل **الأول** (I): سليمة أو حاملة للمرض/ هجينة $X^N X^n$.

و–عدّد **التقنيّات** المُستخدمة في **تشخيص** مدى إمكانيّة إصابة **الجنين** بمرض **الهيموفيليا قبل الولادة**:

- فحص السائل الأمنيوني.
- فحص خلايا من الأنسجة المشيميّة لإعداد نمطه النّووي ودراسته.



12–يُوضّح الشّكل المُقابل سجلّ النّسب لعائلة يُعاني أفرادها وهن دوشين العضلي، والمطلوب: ص86



أ–ما **نوع** الأليل المُسبب للمرض؟ **متنحّ.**

ب–ما **العُمر التّقريبي** للشّخص الذي **تظهر** عليه **أعراض** هذا المرض: **في سنّ الرّابعة أو الخامسة.**

ج–اكتب **التّركيب الظّاهري** للأفراد التالية:

–**الأنثى** رقم **2** من الجيل **الثاني (II)**: **سليمة أو حاملة للمرض.**

– **الذكر** رقم **3** من الجيل **الثالث (III)**: **مُصاب.**

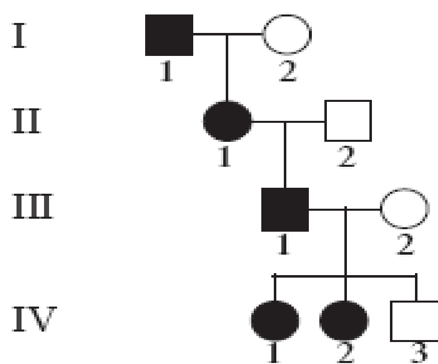
د–**أيّ الجنسين أكثر إصابة** بهذا المرض؟ **ولماذا؟**

الأكثر إصابة: الذّكور.

والسبب: وجود أليل المرض على الكروموسوم الجنسي X. / يملك الذّكور كروموسوم X واحد فقط وكلّ الأليلات تظهر حتى وإن كانت مُتنحيّة.

هـ–عدّد **الأعراض** المُصاحبة لهذا المرض: **خلل في تكوين مادّة الديستروفين. / ضعف عضلات الحوض حتى يصبح المُصاب غير قادر على المشي بشكل طبيعي أو القيام ببعض الحركات الرياضيّة كالقفز والجري ويتوقّف المريض نهائيًّا عن المشي.**

13–يُوضّح سجلّ النّسب الذي أمامك لعائلةٍ يُعاني بعض أفرادها مرض الكساح المُقاوم للفيتامين D، والمطلوب:



أ–ما **نوع** الأليل المُسّبب للمرض؟ **أليل سائد.** ص86–87

ب–حدّد **نوع الكروموسوم الجنسي** الذي يحمل أليل المرض: **الكروموسوم X.**

ج–وضّح مدى **تأثير** هذا المرض على **الهيكل العظمي** مع ذكر **السبّب:**

–**تأثيره على الهيكل العظمي: يتشوّه الهيكل العظمي.**

–**السّبب: نقص في تكلّس العِظام.**

د–اكتب **التّركيب الظّاهري** لكلّ من:

–**الأنثى** رقم **2** من الجيل **الأول (I)**: **سليمة أو حاملة للمرض.**

–**الذكر** رقم **1** من الجيل **الثالث (III)**: **مُصاب.**

–**الذكر** رقم **3** من الجيل **الرابع (IV)**: **سليم.**

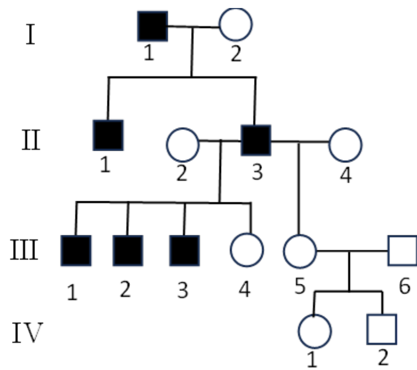
هـ–**لماذا يظهر** هذا **المرض** في **كلّ جيل من الأجيال الأربعة؟**

لأن المرض ناتج عن أليل سائد موجود على الكروموسوم X ووجود أليل واحد كافي لينتقل من جيلٍ إلى آخر مع توارث الكروموسوم X من الأب أو الأم إلى الأبناء.

و–هل يستجيب هذا المرض للعلاج بواسطة فيتامين D؟ **لا يستجيب للعلاج.**



14–يُوضّح سجلّ النّسب الذي أمامك لعائلةٍ يُعاني بعض أفرادها مرض فرط إشعار صوان الأذن، والمطلوب: ص87



أ–ما **نوع الكروموسوم الجنسي** الحامل لجينات المرض؟ **Y.**

ب–اذكر **اسم الجينات** التي **يُعبَّر** عنها عند **الذّكور فقط**: **جينات هولاندريك.**

ج–**كم نسبة ظهور** هذا المرض عند **الإناث**؟ **صفر.**

د–وضّح **الأعراض** التي تظهر على المُصابين:

وجود شعر طويل وكثيف غير طبيعي على أطراف الأذنيْن.

هـ–**لماذا لا يظهر** مرض فرط إشعار صوان الأذن **عند الإناث المُنحدرين مِن آباء مُصابين** بهذا المرض؟ **لأن المرض مُرتبط بالكروموسوم الجنسيY.**

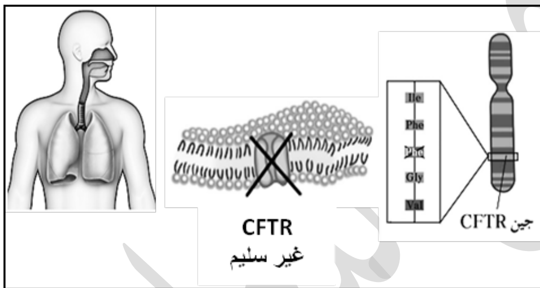
أو/ لأن الكروموسوم Y يحمل جينات هولاندريك التي يُعبَّر عنها عند الذّكور فقط.

و–اكتب **التّركيب الظّاهري** لكلّ من:

–**الذكر** رقم **1** من الجيل **الثاني (II)**: مُصاب.

–**الذكر** رقم **2** من الجيل **الرابع (IV)**: سليم.

15–يُوضّح الشكل أمامك مرض التليّف الحويصلي، والمطلوب: ص88



أ–**ما سبب** حدوث مرض **التليّف الحويصلي**؟

بسبب طفرة نقص لثلاث قواعد في الجين المنظّم للتّوصيل عبر الأغشية.

ب–**ما أهميّة** بروتين **CFTR**؟

يسمح لأنيونات الكلور بالمرور عبر الأغشية الخلويّة.

ج–ماذا يحدث **لأيونات الكلور** في حال **وجود بروتين CFTR غير سليم**؟

لا تنتقل أيونات الكلور عبر غشاء الخليّة.

د–لماذا **يُعاني** الشخص **المُصاب** بالمرض من **انسداد الممرّات التنفسيّة**؟

بسبب تجمّع مادّة مخاطيّة كثيفة.

هـ–عدّد **الأعراض** المُصاحبة لهذا المرض: **تجمّع مادّة مخاطيّة كثيفة تَسدّ الممرّات التنفسيّة بالإضافة إلى مشاكل هضميّة.**

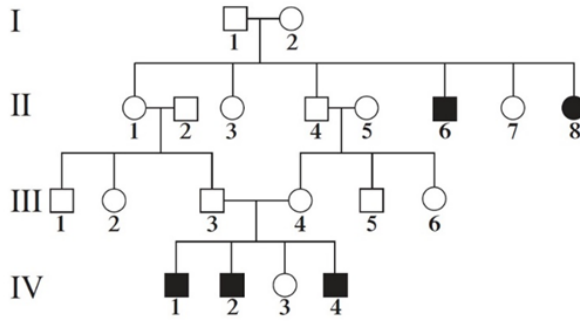
/ غياب الحمض الأميني فينيل ألانين من البروتين CFTR. / عدم مرور أنيونات الكلور عبر غشاء الخليّة.

و–حدّد رقم الكرموسوم الحامل للمرض:

الكروموسوم رقم 7.

معتمد

16–يُوضح سجل النّسب الذي أمامك توارث مرض التليّف الحويصلي، والمطلوب: ص88–90



أ–ما **نوع** الأليل المُسبّب. **مُتنحّ.**

ب–كم **رقم** الكروموسوم الحامل للجين؟ **7.**

ج–اكتب **نوع الطّفرة** في **التليّف الحويصلي: طفرة النّقص.**

د–**هل يظهر** هذا **المرض** عند الأفراد **متبايني اللاّقحة؟ ولماذا؟**

لا، لأن وجود أليل سليم واحد يكفي لإنتاج ما يكفي من قنوات الكلور البروتينيّة التي تسمح للأنسجة بأن تعمل بشكل سليم.

هـ–صِف **التركيب الظاهري للذكر** رقم **6** من **الجيل الثاني (II): مُصاب.**

السؤال التاسع: تمعّن في المفاهيم أو الكلمات العلميّة ثم اختر المفهوم الذي لا يتناسب مع البقيّة مع ذكر السّبب:

1–مَهاق – تليّف حويصلي – الفينيل كيتونوريا – هانتجتون. **ص82–83–84**

المفهوم المختلف: **هانتجتون.**

السبب: **ينتج عن أليلات سائدة.**

2–دحدحة – هانتجتون – ارتفاع الكوليسترول في الدّم – فقر الدّم المنجلي. **ص80–82–83–84**

المفهوم المختلف: **فقر الدّم المنجلي.**

السبب: **ينتج عن أليلات ذات سيادة مشتركة.**

3–الكُساح المُقاوم للفيتامين **D** – وهن دوشين العضلي – الهيموفيليا – فرط إشعار صوان الأذن. **ص86–87**

المفهوم المختلف: **فرط إشعار صوان الأذن.**

السبب: **يُعتبر من الأمراض المرتبطة بالكروموسوم الجنسي Y.**

الدرس 3-3 الوراثة الجزيئية لدى الإنسان

Human Molecular Genetics

السؤال الأول: اختر الإجابة الصّحيحة علميًّا لكل عبارة من العبارات الآتية وذلك بِوضع علامة (✓) أمامها:

1–تقنيّة تتابع إطلاق الزّناد في مشروع الجينوم البشري تعتمد على تجزِئَة الشّريط الأساسي لحمض: ص92

☐ mRNA ✓ **DNA**

☐ rRNA ☐ tRNA

2–أحد التّقنيّات الحديثة المُستخدمة في تشخيص الأجِنّة قبل الوِلادة: ص95

☐ فحص التّركيب الوراثي للأب ☐ فحص التّركيب الوراثي للأم

☐ الفحص الطبيّ قبل الزّواج ✓ **فحص السّائل الأمنيوني**

السؤال الثاني: ضَع علامة (✓) أمام العبارة الصّحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصّحيحة لكل عبارة من العبارات الآتية:

م	العبـــــــــــــــــــــــــــــارة	الرّمز
1	إحدى خطوات تقنيّة تتابع إطلاق الزناد هو الاختيار الانتقائي في تحديد تتابع قطع حمض **DNA** المُنتِجة.	X ص92-93
2	معرفة الطول الجيني الحقيقي والكامل يتمّ من خلال إيجاد التّتابعات الخاصّة بحمض **DNA** التي تُحدّد الحدود بين الإنترونات والإكسونات.	✓ ص93
3	تحديد مُحفّز الجين يتم قبل إيجاد التّتابعات الخاصّة بحمض **DNA**.	X ص93
4	يسمح الفحص الجيني بالتأكد من احتمال إنجاب أطفال مصابين بأمراض جينيّة.	✓ ص94
5	لا يسمح تطوّر التّقنيات الحديثة للاختبارات الوراثيّة إلى معرفة الاختلافات بين الجينات السّليمة وغير السّليمة.	X ص94
7	تُستَخدم أحيانًا مسبارات حمض DNA المشعّة للكشف عن تتابعات معيّنة موجودة في الجين المسبّب للأمراض.	✓ ص94



السؤال الثالث: اكتب الاسم أو المُصطلح العِلمي الذي تدلّ عليه كل عبارة من العِبارات الآتية:

م	العبـــــــــــــــــــــــــــارة	المصطلح
1	مجموع الجينات الموجودة في نواة الخلايا أي كامل المادّة الوراثيّة المُكوّنة من الحمض النوّوي الرايبوزي منقوص الأكسجين DNA.	**الجينوم** ص91-120

السؤال الرابع: علّل لما يأتي تعليلاً علميًّا صحيحًا:

1–يستخدم العلماء مسبارات حمض DNA المُشعّة في الفحص الجيني. **ص94**

لكشف تتابعات مُعيّنة موجودة في الجين المُسبّب للأمراض.

أو/ لِلتّوصل إلى معرفة الاختلافات بين الجينات السليمة وغير السليمة.

2–قيام المرأة الحامل بعمل فحوصات تُعرَف بتقنيّات التشخيص قبل الولادة. **ص95**

لإعداد النمط النووي للجنين ودراسته. أو / للتأكّد من عدم وجود تشوّهات كروموسوميّة (كمتلازمة داون). أو / لاكتشاف الأمراض مبكّرًا. أو / لإيجاد الحلّ السريع للأمراض المبكّرة (مثل حالة الفينيل كيتونوريا أو الهيموفيليا).

السؤال الخامس: ما أهميّة كلاًّ ممّا يأتي:

1–تقنيّة تتابع إطلاق الزّناد؟ **ص92**

تحديد تتابعات حمض DNA. أو/ تحليل دقيق لتتابع حمض DNA.

2–تحديد إطار القراءة المفتوحة؟ **ص93-94**

معرفة الجينات وعددها. أو/ معرفة طول الجين الحقيقي والكامل. أو/ تحديد مُحفز الجين. أو/ تحديد مواقع البدء والتّوقف لعمليّة النّسخ. أو/ تُزوّد الباحثين عن الجينات بمعلومات عن بعض السّمات الأساسيّة للحياة. أو/ تُشجّع شركات التّقنيّة الحيويّة الأبحاث للوصول إلى معلومات تُفيد في تطوير الأدوية الجديدة ومُعالجة الأمراض. أو/ فهم تركيب الجينات الأساسية وكيفيّة التحكّم بها.

3–استخدام مسبارات حمض DNA المُشعّة في الفحص الجيني؟ **ص94**

لكشف تتابعات مُعيّنة موجودة في الجين المُسبّب للأمراض.

أو/ لِلتّوصل إلى معرفة الاختلافات في أطوال الجينات السليمة وغير السليمة.

4–التّشخيص قبل الولادة للجنين؟ **ص95**

إعداد النّمط النووي ودراسته. أو/ للتّأكد من عدم وجود تشوّهات كروموسوميّة. أو/ لاكتشاف الأمراض مبكّرًا كمُتلازمة داون. أو/ لإيجاد العلاج السّريع لبعض الأمراض (مثل حالة الفينيل كيتونوريا أو الهيموفيليا).

5–فحص DNA الجنين قبل الولادة؟ **ص95**

لِتشخيص حالة الجنين. أو/ للتأكّد من عدم وجود تشوّهات كروموسوميّة (كمتلازمة داون). أو/ لاكتشاف الأمراض مبكّرًا. أو/ لإيجاد الحلّ السريع للأمراض المبكّرة (مثل حالة الفينيل كيتونوريا أو الهيموفيليا).



السؤال السادس: أجِب عن الأسئلة الآتية:

1–عدّد **أهداف** مشروع **الجينوم البشري** الرئيسيّة: ص92

أ–تحديد عدد الجينات التي يحتويها حمض DNA البشري.

ب–التّعرف على تتابع 3 مليارات زوج من القواعد النيتروجينيّة التي تُكوّن حمض DNA البشري.

ج–تخزين جميع المعلومات على قواعد للبيانات.

د–تطوير الأدوات اللاّزمة لتحليل هذه البيانات.

هـ–دراسة القضايا الأخلاقيّة والقانونيّة والاجتماعيّة النّاشئة من المشروع.

2–عدّد **أمثلة للتّقنيّات** المُستخدمة في **تحديد تتابعات حمض DNA** بمشروع **الجينوم البشري**: ص92–93

أ–تتابع إطلاق الزّناد (التّتابع السّريع). **ب–تحديد إطار القراءة المفتوحة (البحث عن الجينات).**

3–"استخدم العلماء تقنيّة تحديد إطار القراءة المفتوح كإحدى التّقنيّات لمعرفة تتابع الجينات وعددها وأطوالها في الإنسان"

والمطلوب: ص92–93

أ–كيف يُمكن **معرفة الطول الحقيقي** للجين؟ **عن طريق تحديد الحدود بين الإنترونات والإكسونات.**

ب–اذكر **تقنيّة أخرى** تُساعد على **تحديد تتابع الجينات**: **تقنيّة تتابع إطلاق الزّناد أو التّتابع السّريع.**

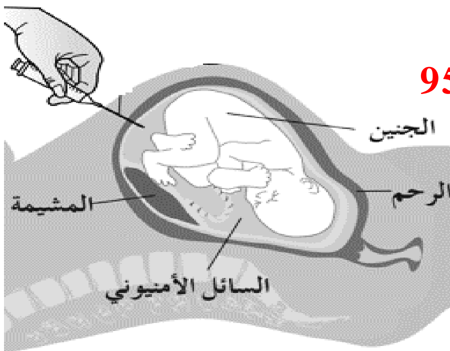
4–عدّد **استخدامات** مشروع **الجينوم البشري**: **أ–الفحص الجيني.** **ب–التّشخيص قبل الولادة.** ص94–95

5–لماذا **يستخدم** العلماء **مسبارات حمض DNA مُشعّة** في **الفحص الجيني**؟ ص94

لكشف تتابعات مُعينّة موجودة في الجين المُسبّب للأمراض.

أو/ لِلتّوصل إلى معرفة الاختلافات في أطوال الجينات السليمة وغير السليمة.

6–عدّد **أنواع اختبارات الأجِنّة** المُستخدمة **لإعداد النّمط النّووي قبل ولادتها**: ص95



أ–فحص خلايا الأنسجة المشيميّة.

ب–فحص السّائل الأمنيوني.

ج–فحص حمض DNA الجنين.

7–ما الهدف من إجراء **فحص حمض DNA الجنين قبل الولادة**؟ ص95

لِتشخيص حالة الجنين. أو/ للتأكّد من عدم وجود تشوّهات كروموسوميّة (كمتلازمة داون). أو/ لاكتشاف الأمراض مبكّرًا.

أو/ لإيجاد الحلّ السريع للأمراض المبكّرة (مثل حالة الفينيل كيتونوريا أو الهيموفيليا).

معتمد

انتهت الأسئلة

تمنيّاتنا لكم بالتوفيق والنجاح

التوجيه الفني للأحياء

